

**Сәулет, қала құрылысы және құрылыс
саласындағы мемлекеттік нормативтер
ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ
ЕРЕЖЕЛЕР ЖИНАҒЫ**

**Государственные нормативы в области
архитектуры, градостроительства и строительства
СВОД ПРАВИЛ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

ҒИМАРАТТАРДЫҢ ЖЫЛУ ҚОРҒАНЫСЫН ЖОБАЛАУ

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕПЛОВОЙ ЗАЩИТЫ ЗДАНИЙ

**ҚР ЕЖ 2.04-106-2012*
СП РК 2.04-106-2012***

**Ресми басылым
Издание официальное**

**Қазақстан Республикасы Индустрия және инфрақұрылымдық даму
министрлігі Құрылыс және тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық
істері комитеті**

**Комитет по делам строительства и жилищно-коммунального
хозяйства Министерства индустрии и инфраструктурного развития
Республики Казахстан**

Астана 2019

АЛҒЫ СӨЗ

1 ӘЗІРЛЕГЕН:

«ҚазҒЗСТҚСИ» РМҚ, «НТЦ» ЖШС

2 ҰСЫНҒАН:

Қазақстан Республикасы Ұлттық экономика министрлігінің Құрылыс және тұрғын үй–коммуналдық шаруашылық істері және жер ресурстарын басқару комитетінің техникалық реттеу және нормалау басқармасы

**3 БЕКІТІЛГЕН ЖӘНЕ
ҚОЛДАНЫСҚА
ЕНГІЗІЛГЕН:**

Қазақстан Республикасы Ұлттық экономика министрлігі Құрылыс, тұрғын үй–коммуналдық шаруашылық істері және жер ресурстарын басқару комитетінің 2014 жылғы 29-желтоқсандағы № 156-НҚ бұйрығымен 2015 жылғы 1-шілдеден бастап

Осы мемлекеттік нормативті Қазақстан Республикасының сәулет, қала құрылысы және құрылыс істері жөніндегі Уәкілетті мемлекеттік органның рұқсатынсыз ресми басылым ретінде толық немесе ішінара қайта басуға, көбейтуге және таратуға болмайды

Қазақстан Республикасы Ұлттық экономика министрлігі Құрылыс және тұрғын үй–коммуналдық шаруашылық істері комитетінің техникалық және лингвистикалық тексеру жүргізу тапсырмасына (2016 жылғы 7 қарашадағы № 38-02-5-1542 хаты) сәйкес құжат мәтіні өзгертілді

Қазақстан Республикасы Индустрия және инфрақұрылымдық даму министрлігі Құрылыс және тұрғын үй–коммуналдық шаруашылық істері комитетінің 2019 жылғы 1 сәуірдегі №46-НҚ бұйрығына сәйкес өзгертулер мен толықтырулар енгізілді.

ПРЕДИСЛОВИЕ

1 РАЗРАБОТАН:

РГП «КазНИИССА», ТОО «НТЦ»

2 ПРЕДСТАВЛЕН:

Управлением технического регулирования и нормирования Комитета по делам строительства и жилищно–коммунального хозяйства и управления земельными ресурсами Министерства национальной экономики Республики Казахстан

**3 УТВЕРЖДЕН И
ВВЕДЕН В
ДЕЙСТВИЕ:**

Приказом Комитета по делам строительства, жилищно–коммунального хозяйства и управления земельными ресурсами Министерства национальной экономики Республики Казахстан от «29» декабря 2014 года № 156-НҚ с 1 июля 2015 года

Настоящий государственный норматив не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Уполномоченного государственного органа по делам архитектуры, градостроительства и строительства Республики Казахстан

Текст документа откорректирован в соответствии с поручением Комитета по делам строительства и жилищно–коммунального хозяйства Министерства национальной экономики Республики Казахстан (письмо № 38-02-5-1542 от 7 ноября 2016 года) по технической и лингвистической проверке

Внесены изменения и дополнения в соответствии с приказом Комитета по делам строительства и жилищно–коммунального хозяйства Министерства индустрии и инфраструктурного развития Республики Казахстан от 1 апреля 2019 года №46-НҚ

МАЗМҰНЫ

КІРІСПЕ	V
1 ҚОЛДАНУ САЛАСЫ.....	1
2 НОРМАТИВТІК СІЛТЕМЕЛЕР	2
3 ТЕРМИНДЕР ЖӘНЕ АНЫҚТАМАЛАР	3
4 ЖЫЛУЛЫҚТЫ САҚТАУДЫҢ ТӘРТІБІ	3
4.1 Ғимаратта жылу сақтауды жылу техникалық жобалау кезінде шешуді қажет ететін тапсырмалар	3
4.2 Құрылымдық қоршаулардың жылулықты сақтау ерекшеліктерін таңдау.....	4
5 ЖЫЛУЛЫҚТЫ САҚТАУДЫ ЖОБАЛАУДЫҢ БАСТАПҚЫ ДЕРЕКТЕРІ	4
5.1 Сыртқы ауа райы жағдайлары	4
5.2 Ішкі ортаның параметрлері	5
5.3 Құрылыс материалдарының сипаттамалары және құрылымдары	6
5.4 Жылытылатын аудандарды және көлемді ғимараттарды анықтау.....	7
6 ЖЫЛУЛЫҚ ҚОРҒАУДЫ НОРМАЛАНДЫРЫЛАТЫН ҰСТАНЫМДАРДЫ АНЫҚТАУ ДЕҢГЕЙІ.....	8
7 ЖЫЛУЭНЕРГЕТИКАЛЫҚ ПАРАМЕТРЛЕРІ	12
8 СЫРТҚЫ ТЕРЕЗЕЛЕР МЕН ҚАБЫРҒАЛАРДЫҢ СИПАТТАМАСЫ	15
9 КЕШЕНДІ ЖЫЛУМЕН ҚАМТУ ЖОБАСЫНЫҢ ӘДІСТЕМЕСІ.....	16
9.1 Жарық өткізбейтін қоршау құрылымдары	17
9.2 Жылы шатыр төселердің қоршау құрылымдары	20
9.3 Техникалық жертөлелерді қорғайтын құрылымдар	24
9.4 Жарық өткізгіш қоршау құрылымдары	25
9.5 Шыны лоджиялар мен балконды қоршау құрылымдары	26
10 КЕШЕНДЕРДІҢ ЭНЕРГЕТИКАЛЫҚ ТИІМДІЛІКТЕРІН КӨТЕРУ	27
11 ЖЫЛУ ТҰРАҚТЫЛЫҚ	28
11.1 Жылдың жылы мезгілінде қоршау құрылымдарының жылу тұрақтылығы	28
11.2 Суық мезгілде кешен ішіндегі жылу тұрақтылығы.....	32
12 КЕШЕН МЕН ҚОРШАУ ҚҰРЛЫМДАРЫНЫҢ АУА ӨТКІЗГІШТІГІ.....	38
13 ҚОРШАУ ҚҰРЫЛЫСТАРЫНЫҢ БУ ӨТКІЗГІШТІККЕ ДЕГЕН КЕДЕРГІСІ (ЫЛҒАЛДАН САҚТАУ)	41
14 ЕДЕН БЕТКІ ҚАБАТТАРЫНЫҢ ЖЫЛУ ҚАБЫЛДАУ ЕСЕБІ	43
15 ҒИМАРАТТАРДЫҢ ЖЫЛУ ҚАБЫЛДАУЫНЫҢ НОРМАЛАНҒАН КӨРСЕТКІШТЕРІ	45
16 ЖОБАНЫҢ «ЭНЕРГЕТИКАЛЫҚ ТИІМДІЛІК» БӨЛІМІ МАЗМҰНЫ МЕН ҚҰРАМЫ	45
16.1 Жалпы ережелер	45
16.2 «Энергетикалық тиімділік» бөлімінің мазмұны	46
17 ҒИМАРАТТЫҢ ЭНЕРГЕТИКАЛЫҚ ПАСПОРТЫНЫҢ ДАЯРЛАНУЫ	47
А қосымшасы (міндетті) Құрылыс материалдары мен өнімдерінің жылу-техникалық көрсеткіштері.....	49
Б қосымшасы (міндетті) Жылуөткізуге қарсы қоршау құрылымдарын анықтау	

ҚР ЕЖ 2.04-106-2012*

әдістемесіне қатысты температуралық аумақтар негізінде келтірілген	59
В қосымшасы (ақпараттық) Шық нүктесінің температуралары	61
Г қосымшасы (ақпараттық) Қаныққан су буының парциалдық қысымдық түрлері E , Па, түрленген температуралар мағыналарының түрлері үшін $B=100,7$ кПа	62
Д қосымшасы (ақпараттық) Жылу өткізгіштікке қарсылық ретінде көрсетілген R_0^r , мөлдір емес элементтермен көлеңкелеу коэффициенті τ , терезелердің, балкондық есіктер және шамдардың күн сәулесін өткізуге қатысты коэффициенті k	65
Е қосымшасы (ақпараттық) Күн радиацияларының соммалық мағыналары	68
Ж қосымшасы (ақпараттық) Парактық материалдарының бу өткізгіштікке қарсы есептемелер.....	69

КІРІСПЕ

Осы ережелер жинағы ғимараттың жылулықты сақтау жобасында қолданатын «Ғимараттар мен құрылыстардың, құрылыс құралдары мен бұйымдардың қауіпсіздігіне талаптама» Техникалық регламенті деректер негізінің нормативтік құжаттарының бірі болып табылады.

Осы ережелер жиынтығы ҚР ҚН 2.04-03 «Ғимаратта жылулықты сақтауға» қатысты қызметтік сипаттамаларының талаптарына сәйкес жарамды шешімдер мен параметрлер орнатады және олардың жалғыз орындау жолы болып табылмайды.

Осы ережелер жиынтығы архитектура, қала құрылысы және құрылыс саласындағы мемлекеттік көрсеткіштерді айқындау мен дамытудағы халықаралық нормалау қағидаттарына сәйкес өнделген.

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ЕРЕЖЕЛЕР ЖИНАҒЫ
СВОД ПРАВИЛ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

ҒИМАРАТТАРДЫҢ ЖЫЛУ ҚОРҒАНЫСЫН ЖОБАЛАУ

DESIGNING OF THERMAL PROTECTION OF BUILDINGS

Енгізілген күні - 2015-07-01

1 ҚОЛДАНУ САЛАСЫ

1.1 Ғимаратта жылулықты сақтауды жобалаудың ережелер жиынтығының мазмұны жобалаудың әдістерінен, қоршайтын құрылымдардың жылу техникалық сипаттамаларын есептеуді, ҚР ҚН 2.04-03 «Ғимаратта жылулықты сақтаудың» талаптарын, сондай-ақ, шетелдік стандарттарды орындауға мүмкіндік беретін ұсыныстар мен анықтама мәліметтерден тұрады.

1.2 Ережелер жинағының қағидалары жылу ресурстарын үнемдеуге арналаған сәулеттік, құрылыстық және инженерлік шешімдерді қолдану арқылы жылулық әсерінің жиынтығын анықтап, тиімді жылу қолдану жүйесімен ғимараттарды жобалауға мүмкіндік береді.

1.3 Ережелер жиынтығында ғимараттың жылу тепе-теңдігіне сүйенген жылулықты сақтау деңгейлерін таңдау ұсыныстары, келтірілген біртекті емес құрылымдық қоршаулардың жылу өткізгіштігіне қарсылығын есептеу арқылы, ғимараттарда жылулықты сақтау көзқарасына сәйкес талаптардың құрылымдық және сәулеттік шешімдер ұсынылған. Ғимараттың жылу энергетикалық параметрлерінің, сыртқы құрылымдық қошаулардың жылулықты сақтаулығын, ауа, бу өткізгіштіктің қарсылығын анықтау әдістері ұсынылған, ғимарат төлқұжатының электронды нұсқасын толтыру түрі мен әдістемесі ұсынылған.

Өңделген нормативті-техникалық құжаттың жобасы нақты ылғалды температуралық тәртіпті қолдану қажет, ауданы 50 м² асатын, құрылып жатқан, қайта құрылып жатқан тұрғын үйлерге, қоғамдық, өндірістік, ауыл шаруашылық және қоймалық ғимараттарға (одан әрі – ғимараттар) қолданылады.

1.4 Ережелер жиынтығы келесі ғимараттарда жылулықты сақтауға қолданылмайды:

- діни ғимараттар;
- мерзімді (аптасына 3 күннен аз) немесе маусымдық (жылына 3 айдан кем тоқтаусыз) жылытылатын тұрғын үйлер мен қоғамдық ғимараттар;
- екі жылыту маусымына ғана қолданысқа алынған уақытша ғимараттар;
- жылыжайлар, көшетханалар және тоңазытқыш ғимараттар;
- Кедендік Одаққа мүше мемлекеттердің заңнамаларына сәйкес, мәдени мұра нысандары болып табылатын (мәдени және тарихи ескерткіштер) ғимараттар, құрылыстар, құрылымдар;

Қосалқы қолданыстағы құрылыстар, құрылымдар.

Аталған ғимараттардың жылулықты сақтау деңгейін тиісті қағидалар мен ережелерге сәйкес орнату ұсынылады, ал егер де ондай жоқ болған жағдайда, санитарлық-гигиеналық нормаларды сақтай отырып, жеке меншік иесі (тапсырыс беруші) шешімімен орнатылады.

Ресми басылым

1.5 Осы Ережелер жиынтығы, тарихи-архитектуралық мағынасы бар ғимараттарды қайта құруда, әр нақты жағдайда олардың тарихи құндылығын ескере отырып, билік мекемелерінің шешімі мен мәдени және тарихи ескерткіштерді қорғау саласындағы мемлекеттік бақылау мекемелерінің келісімімен ғана қолданылады.

2 НОРМАТИВТІК СІЛТЕМЕЛЕР

Осы Ережелер жиынтығын қолдану үшін келесі нормативті құжаттарға сілтемелер қажет:

Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2010 жылғы 17 қарашадағы № 1202 қаулысымен бекітілген «Ғимараттар мен құрылыстардың, құрылыс материалдары мен бұйымдарының қауіпсіздігіне қойылатын талаптар» техникалық регламенті.

Қазақстан Республикасы Ұлттық экономика министрінің 2015 жылғы 28 ақпандағы № 169 бұйрығымен бекітілген Адамға әсер ететін физикалық факторларға қойылатын гигиеналық нормативтер.

Қазақстан Республикасы Ұлттық экономика министрінің 2015 жылғы 28 ақпандағы № 174 бұйрығымен бекітілген «Өндірістік мақсаттағы ғимараттарға және құрылыстарға қойылатын санитариялық-эпидемиологиялық талаптар» санитариялық қағидалары.

Қазақстан Республикасы Денсаулық сақтау министрінің 2018 жылғы 26 қазандағы № ҚР ДСМ-29 бұйрығымен бекітілген «Әкімшілік және тұрғын үй ғимараттарына қойылатын санитариялық-эпидемиологиялық талаптар» санитариялық қағидалары.

ҚР ҚН 2.04-21-2004* Азаматтық ғимараттардың энергия тұтынуы және жылулық қорғауы.

ҚР ҚН 2.04-03-2011 Ғимараттардың жылу қорғанысы.

ҚР ҚН 4.02-01-2011 Ауаны жылыту, желдету және кондиционерлеу.

ҚР ЕЖ 2.04-01-2017 Құрылыс климатологиясы.

ҚР ЕЖ 2.04-107-2013 Құрылыстық жылу техникасы.

МЕМСТ 12.1.005-88 Еңбек қауіпсіздігі стандарттарының жүйесі. Жұмыс аймағының ауасына қойылатын жалпы санитариялық-гигиеналық талаптар.

МЕМСТ 30494-2011 Тұрғын және қоғамдық ғимараттар. Үй-жайлардағы микроклимат параметрлері.

МЕМСТ 26602.2-99 Терезе және есік блоктары. Ауа және су өткізгіштікті анықтау әдістері.

МЕМСТ 26253-84 Ғимараттар мен құрылыстар. Қоршау конструкцияларының жылу тұрақтылығын анықтау әдісі.

Ескертпе - пайдалану кезінде ағымдағы жылғы жағдай бойынша жыл сайын жасалатын «Қазақстан Республикасының аумағында әрекет ететін сәулет, қала құрылысы және құрылыс саласындағы нормативтік құқықтық актілер мен нормативтік техникалық құжаттардың тізбесі», «Қазақстан Республикасының стандарттау жөніндегі нормативтік құжаттардың көрсеткіштері» және «Қазақстан Республикасының стандарттау жөніндегі мемлекетаралық нормативтік құжаттардың көрсеткіштері» ақпараттық каталогтары бойынша және ай сайын шығарылатын ақпараттық бюллетеньдерге сәйкес сілтемелік құжаттардың қолданылуын тексеру орынды – ағымдағы жылы жарияланған журналдарға және стандарттардың ақпараттық сілтемелеріне. Егер сілтеме құжаты ауыстырылса (өзгертілсе), онда осы норматив қолданылған кезде ауыстырылған (өзгертілген) құжатты басшылыққа алу керек. Егер сілтеме құжаты ауыстырылмаған болса, онда оған сілтеме берілген Ережелер осы сілтемені қозғамайтын бөлігінде қолданылады.

3 ТЕРМИНДЕР ЖӘНЕ АНЫҚТАМАЛАР

Осы ережелер жиынтығында қолданыстағы нормативтік құжаттарда келтірілген тиісті анықтамаларымен бірге терминдер қолданылады, сонымен қатар, келесі анықтамалар мен терминдер:

3.1 Ғимаратта қосымша жылу бөлу: Бөлмедегі адамдардан бөлінетін, қуат көзіне қосылған құрылғылардан, жабдықтардан, электрқозғалтқыштардан, жасанды жарықтандырудан және т.б., сондай-ақ, өтетін күн радиациясынан бөлінетін жылулар.

3.2 Ғимарат алдының шынылану коэффициенті: Ғимарат алдының сыртқы құрылымдық қосауларының жалпы ауданына, жарық өткізгіш бөліктерін қоса, жарық өткізгіш бөліктер ауданының қатынасы.

3.3 Жылутехникалық біртектіліктің коэффициенті: Үзіндінің ауданымен бірдей шартты құрылымдық қоршаудың үсті арқылы өтетін жылу ағымының құрылымдық қосау фрагменті арқылы өтетін жылу ағымына сандық тепе-тең қатынастың мөлшерсіз көрсеткіші.

3.4 Ғимараттың жылытылатын көлемі: Ғимараттың сыртқы құрылымдық қоршауларының ішкі беттерімен шектелінген қабырғалар, жабылған (қайта жабылған шатыр асты), қайта жабылған бірінші қабаттың едендері немесе жылытылатын жер төленің көлемі.

3.5 Ғимараттың жылулық сақтау қаблеттілігі: Ғимарат бөлмелерінің рұқсат етілген шектеулерінен аспайтын ауа алмасуды есепке алғып, сонымен қатар, олардың ауа өткізгіштішін және бөлмелеріндегі тиімді микроклимат параметрлерімен шамадан ылғалдандырудан қорғай отыра, ғимараттың белгіленген жылу энергиясын (келетін жылудың) шығындауын қамтамасыз ететін, ғимараттың сыртқы және ішкі құрылымдық қоршауларының жылулық сақтау қаблеттілік ерекшеліктерінің жиынтығы.

3.6 Ғимараттың жылыту кезеңіндегі жылыту мен желдетуге жұмсалған жылы энергиясының салыстырмалы шығыны: Ғимараттың жылу жоғалтуын өтеуге қажет, соның ішіндегі бөлмелеріндегі жылулық және ауа нормалау параметрлері арқылы, ауа алмасу мен қосымша жылу бөлінуді есепке ала отырып, жылыту кезеңіндегі тәуліктегі градусты және жылытатын көлемнің аудан бірлігіне немесе аудун бірлігіне қатынасты жылу энергиясының нормаланған көлемі.

3.7 Ғимаратты жобалаудың энергетикалық төлқұжаты: Қолданыстағы ғимараттардың, сонымен қатар ғимараттар мен олардың қорғау конструкцияларының жобаларының энергетикалық, жылу-техникалық және геометриялық сипаттарынан тұратын және олардың нормативтік құжаттардың талаптарына сәйкестігі мен энергетикалық тиімділігінің класын белгілейтін құжат.

4 ЖЫЛУЛЫҚТЫ САҚТАУДЫҢ ТӘРТІБІ

4.1 Ғимаратта жылу сақтауды жылутехникалық жобалау кезінде шешуді қажет ететін тапсырмалар

*4.1.1 Сыртқы климаттық жағдайлардың параметрлерін анықтау – осы Ережелер жинағының 5.1-тармағына және ҚР ҚН 2.04-01 сәйкес, ғимараттар үй-жайларының ылғалдық режимі – құрылыстың тиісті тармағы үшін ҚР ҚН 2.04-03 талаптарына сәйкес, ішкі орта параметрлері – осы Ережелер жинағының 5.2-тармағына сәйкес (*Өзгерт.ред. – ҚТҮКШК 01.04.2019 ж. №46-НҚ бұйрық*).

4.1.2 ҚР ҚН 2.04-03 талаптарына сәйкес С, В және А ғимараттың жылу энергетикалық класын таңдау.

4.1.3 Барлық ғимараттардың құрылымдық қоршауларының жылу өткізгіштігіне

қарсыласудың бөлек құрылымдық қоршаулардың нормаланған мағынасын немесе азаматтық (тұрғын үйлер мен қоғамдық) ғимараттарды жылыту үшін шығындалған жылу энергиясының нормаланған үлесін ҚР ҚН 2.04-03 талаптарымен тиісінше осы Ережелер жиынтығының 6 тармағына сәйкес жылулық сақтау деңгейін анықтау.

4.1.4 Құрылымдық қоршауларды жобалау. Жобалау барсысында осы Ережелер жиынтығының 5.3 сәйкес құрылыс құралдары мен құрылымдардың есептік сипаттамалары анықталады, осы Ережелер жиынтығының 9 бөліміне сәйкес құрылымдық қоршаулардың бөлек элементтерімен қоса ғимарат алдыңғы бөлігінің жылу өткізгіштігіне келтірілген қарсылықты есептейді, 4.1.3-де анықталған деңгейді нәтижемен салыстырып, қажеттілік туындаған жағдайда тиісті өзгертулер құрылымдық қоршаулар жобасына да жалпы ғимараттың жобасына енгізеді; осы Ережелер жиынтығының 13 бөліміне сәйкес құрылымдық қоршаулардың шамадан тыс ылғалданудан қорғанысын тексереді.

4.1.5 4.1.3-де анықталған жылу өткізгіштікке талапталған қарсылықты жарық өткізгіш және осы Ережелер жинағының 12 бөліміне сәйкес ауа өткізгіш құрылымдық қоршауларын таңдау.

4.1.6 Осы Ережелер жинағының 11 бөліміне сәйкес жылдың жазғы мезгіліндегі құрылымдық қоршаулардың жылу сақтау қабілеттілігін және суық кезеңіндегі бөлмелердің жылу сақтау қабілеттілігін қажет жағдайларда есептеу.

4.1.7 Осы Ережелер жинағының 14 бөліміне сәйкес жылу игерудің нормаланған мағыналары бойынша едендердің құрылымдарын жобалау.

4.1.8 Осы Ережелер жинағының 16 бөліміне сәйкес ғимаратта жылулықты сақтауды жобалауды «Энерготіімділік» жоба бөлімін дайындаумен аяқталады.

4.2 Құрылымдық қоршаулардың жылулықты сақтау ерекшеліктерін таңдау

6 бөлімде құрылымдық қоршаулардың жылулықты сақтау ерекшеліктерін таңдау тәртібі егжей тегжейлі келтірілген. Осы құжаттың қосымшаларында осы тапсырмалардың шешімін жеңілдеті мақсатында есептеудің тиісті мысалдары дайындалған.

5 ЖЫЛУЛЫҚТЫ САҚТАУДЫ ЖОБАЛАУДЫҢ БАСТАПҚЫ ДЕРЕКТЕРІ

5.1 Сыртқы ауа райы жағдайлары

*5.1.1 5.1.1 t_{ext} , °C сыртқы ауаның есептік температурасын тиісті қалалық немесе ауылдық елді мекен үшін 0,92 қамтамасыз етілген ең суық бес күндік орташа температура бойынша қабылдау керек. Нақты пункт үшін деректер болмаған жағдайда есептік температураны ҚР ЕЖ 2.04-01 көрсетілген жақын пункт үшін қабылдау керек (*Өзгерт.ред. – ҚТҮКШК 01.04.2019 ж. №46-НҚ бұйрық*).

*5.1.2 Жылыту кезеңінің ұзақтығы z_{ht} , тәулік, және $t_{ext,av}$, °C, сыртқы ауаның орташа температурасын жылыту кезеңі ішінде сыртқы ауаның орташа тәуліктік температурасы 8°C-тан аспайтын кезең үшін, ал емдеу-алдын алу, балалар мекемелері мен қарттарға арналған интернат-үйлерін жобалау кезінде 10°C-тан аспайтын (ҚР ЕЖ 2.04-01, 3.1-кестенің 9, 10, 11, 12-бағандары). Нақты пункт үшін деректер болмаған жағдайда жылыту кезеңінің есептік параметрлерін ҚР ЕЖ 2.04-01 көрсетілген жақын пункт үшін қабылдау керек. Жылыту кезеңі ішінде D_d градусо-тәулік шамасын мына формула бойынша есептеу керек:

$$D_d = (t_{int} - t_{ext}^{av}) z_{ht}, \quad (1)$$

мұнда t_{int} – ішкі ауаның есептік орташа температурасы, °C, 5.2.-тармақтың нұсқауларына

сәйкес айқындалатын (Өзгерт.ред. – ҚТҮКШК 01.04.2019 ж. №46-НҚ бұйрық).

5.1.3 Жылыту кезеңіндегі сыртқы ауаның орташа үлестік салмағы γ_a^{ht} , Н/м³ келесі формула бойынша есептеп шығару қажет

$$\gamma_a^{ht} = 3463 / (273 + t_{ext}^{av}) \quad (2)$$

бұл жерде t_{ext}^{av} 5.1.2, °С бірдей.

5.1.4 Жылыту кезеңіндегі келетін ауаның орташа тығыздығын ? келесі формула бойынша есептеп шығару қажет

$$\rho_a^{ht} = 353 / [273 + 0,5(t_{int} + t_{ext})], \quad (3)$$

бұл жерде t_{int} , 5.1.2, °С бірдей.

t_{ext} , 5.1.1, °С бірдей.

5.2 Ішкі ортаның параметрлері

Тұрғын үйлер мен қоғамдық ғимараттардың ішіндегі жайлылық жағдайлары бойынша ауа параметрлерін жылдың суық мезгілдерінде 1 кестеге, жылдың жылы мезгілінде 2 кестеге сәйкес анықтау қажет. Өндірістік бағыттағы ғимараттардың ішіндегі ауа параметрлерін МЕМСТ 12.1.005 және тиісті ғимараттар мен имараттарды жобалаудың нормаларына сәйкес қабылдау қажет.

1-кесте – Жылдың суық мезгіліндегі ғимараттың ішіндегі оңтайлы температура мен рұқсат етілген ауаның қатынасты ылғалдылығы

Ғимарат түрі	Ғимарат ішіндегі ауа температурасы t_{int} , °С	Ғимарат ішіндегі ауаның қатынасты ылғалдылығы ϕ_{int} % аспайтын
Тұрғын үйлер	20 – 22	55
Емханалар мен емдік мекемелер	21 – 22	55
Мектепке дейінгі мекемелер	22 – 23	55
<p>Ескертпелер</p> <p>1 Кестеде көрсетілмеген ғимараттарға, ғимараттың ішіндегі ауа температурасын t_{int}, ауаның қатынасты ылғалдылығын ϕ_{int} % және соларға сәйкес шық нүктесінің температурасын 30494 МЕМСТ және тиісті ғимараттарды жобалау нормаларына сәйкес қабылдау қажет.</p> <p>2 Арнайы жалпы білім беретін мектеп интернаттардың, балаларды сауықтандыратын және мектепке дейінгі мекемелердің микроклимат параметрлері заңдық күші бар санитарлық қағидалар мен Денсаулық сақтау министрлігінің нормаларына сәйкес қабылдау қажет.</p>		

2-кесте – Жылдың жылы мезгіліндегі ғимараттың ішіндегі рұқсат етілген температура мен ауаның қатынасты ылғалдылығы

Ғимарат түрлері	Ғимарат ішіндегі ауа температурасы t_{int} , °С	Ғимарат ішіндегі ауаның қатынасты ылғалдылығы ϕ_{int} % аспайтын
Тұрғын үйлер	24 – 28	60
Емханалар мен емдік мекемелер	24 – 28	60
Мектепке дейінгі мекемелер	24 – 28	60

5.2.1 Тұрғын үйлер мен қоғамдық ғимараттардың ішіндегі ауа ылғалдылығының қатынастық есебі 1,2 кестенің 4 бағанада белгіленген көрсеткіштен аспау керек; өндірістік бағыттағы ғимараттардың ішіндегі ауа ылғалдылығының қатынастық есебі МЕМСТ 12.1.005 және тиісті ғимараттар мен құрылымдарды жобалаудың нормаларына сәйкес болуы қажет.

Құрылымдық қоршаулардың тұтыну ережелерін қамтандыруды ғимараттың ылғалдану тәртібі мен ылғадану зоналарына сәйкес келесі жолмен қамтамасыз ету қажет:

- карта бойынша ылғалдану зоналарын (ылғалды, орташа, құрғақ) анықтау, соның ішінде мекеннің ылғалдану зонасының шекарасына түскен жағдайда ең ылғалды зонаны таңдау қажет;

- ішкі ауаның температурасы мен ылғалдылығының қатынастық есебіне байланысты бөлменің ылғалдану тәртібін (құрғақ, орташа, ылғалды немесе дымқыл) анықтау;

- бөлменің ылғалдану тәртібі мен ылғалдану зоналарына байланысты құрылымдық қоршаулардың тұтыну ережелерін бекіту (А немесе Б).

*5.2.2 Жылдың суық кезеңі үшін t_{int} тұрғын және қоғамдық ғимараттардың ішіндегі ауаның есептік температурасы адамға және МЕМСТ 30494 әсер ететін физикалық факторларға гигиеналық нормативтерде келтірілген оңтайлы температуралардың ең төменгі мәндерінен төмен болмауы тиіс. Адамға әсер ететін физикалық факторларға гигиеналық нормативтерде көрсетілмеген қалған ғимараттар үшін ауа параметрлерін МЕМСТ 12.1.005 бойынша оңтайлы температураның ең төменгі мәндері және тиісті ғимараттарды жобалау нормалары бойынша қабылдау керек. Жылдың жылы кезеңі үшін t_{int} ғимаратының ішіндегі ауаның есептік температурасы Адамға әсер ететін физикалық факторларға гигиеналық нормативтерде және 2-кестесінде келтірілген МЕМСТ 30494 рұқсат етілген мәндерден аспауы тиіс (*Өзгертілген ред. – ҚТҮКІШК 01.04.2019 ж. №46-НҚ бұйрық*).

5.2.3 Ғимараттың қоршауларының ішкі бетінің температурасы, жылу құрылғылары бар (диафрагмалар, тесіп өтпелі қосулары цемент-құм немесе бетон қосындыларынан, тақтааралық тораптар, қатты жалғаулар, көпқатпарлы тақталардағы икемді байланыстар, терезелік жиектеулер және т.б) бұрыштарда және терезелік еңістерде, ғимараттың ішіндегі шық нүктесінің температурасына t_d (3-кесте) қатынасты ылғалдылыққа қарағанда j_{int} болжамды қызу t_{int} ішкі температураға қарағанда кем болуы керек (1-кесте).

3-кестеде тұрғын үйлер және қоғамдық ғимараттарда шық нүктесінің қызуы t_d 1-кестеде сәйкестендірілген ең төменгі көрсетілген температураларда және қатынасты ылғалдылықтарда.

3-кесте – Ғимараттың ішіндегі суық кезеңдерге арналған шық нүктесінің температурасы

Ғимараттың түрі	Шық нүктесінің температурасы t_d , °C
Тұрғын, мектептік және басқа да қоғамдық ғимараттар (2 және 3 көрсетілгендерден басқа)	10,7
Емханалар және емдік мекемелер	11,6
Мектепке дейінгі мекемелер	12,6

5.3 Құрылыс материалдарының сипаттамалары және құрылымдары

Жылулықты сақтау жобалауында келесідей құрылыс материалдары және құрылымдардың есептік көрсеткіштер қолданылады (пайдалану үшін қоршау

құрылымдары А немесе Б)

- жылу өткізгіштік есеп айырысу коэффициенті λ , Вт/(м·°С);
- жылуды меңгеру коэффициенті (24 сағ. Кезеңде) s , Вт/(м²·°С);
- үлесті жылу сыйымдылық (күрғақ күйде) c_0 , кДж/(кг·°С);
- буюткізгіштік коэффициенті μ , мг/(м·ч·Па), немесе буюткізуге қарсылық R_{vr} , м²·ч·Па/мг;
- ауааралық қабаттардың термиялық қарсылығы $R_{a,l}$, м²·°С/Вт;
- сертификатталған қарсылықтардың көрсетілген терезелердің, балкон есіктерінің, фанарьлардың жылуөткізгіштік мағыналары R_F^r , м²·°С/Вт;
- сертификатталған қарсылықтардың мөлдір емес элементтермен көлеңкелену коэффициенті t және терезелердің күн радиациясын салыстырмалы түрде өткізуі k ;
- ауаөткізгіштікке қарсылық R_a , м²·ч·Па/кг, немесе оның сертификатталған мағыналары, м²·ч/кг, терезелер және балкон есіктері үшін;
- қоршау бетінің күн радиациясын жұту коэффициенті ρ_s ;
- беттің жылулық сәуле шығару коэффициенті (жылулық эмиссиясы) ε .

Ескертпе – Тиімді жылу окшаулағыш материалдарының көрсеткіштері рұқсат етіледі (минералданған мақта, шыны талшықты және полимерлік), сонымен бірге А қосымшасында көрсетілмеген материалдар, Е қосымшасында көрсетілген жылу техникасының сынақтарына, аккредитацияланған сынақ зертханасынан өткенге сәйкес қабылдау.

5.4 Жылытылатын аудандарды және көлемді ғимараттарды анықтау

5.4.1 Ғимараттың жылытылатын ауданын қабаттардың ауданы ретінде белгілеу тиіс (соның ішінде мансардтық, жылытылатын цокольдік және жертөлелік) ғимараттар, сыртқы қабырғаларының ішкі беттері өлшенетін, ауданды қоса алғанда, орын алатын аралықтармен және ішкі қабырғалармен. Дегенмен, баспалдақ алаңының ауданы және лифт шахтасы қабаттың аумағына кіреді.

Жылы шатырлар және жертөлелер, жылытылмайтын техникалық қабаттар, жертөле (еден асты), суық жылытылмайтын дәліздер, жылытылмайтын баспалдақ алаңының ауданы, сонымен бірге суық шатыр немесе оның мансардқа қолдануға алынбаған бөлігі ғимараттың жылытылатын аумағына кірмейді.

5.4.2 Мансардтық қабаттың ауданын анықтау кезінде төбенің еңкейіңкі биіктік ауданы 1,2 м көкжиекке қарай еңкейіңкі күйінде 30°; 45° - 60° күйінде 0,8 м; 60° немесе одан артық күйінде – аудан ірге бастырғыға дейін өлшенеді.

5.4.3 Тұрғын үйлердің ауданы ғимараттағы бөлмелер (мейманханалар) және жатаржайлардың жалпы ауданымен есептеледі.

5.4.4 Ғимараттың жылытылатын көлемі бірінші қабат еденінен соңғы қабаттың төбесі аралығымен өлшенетін қабаттардың ішкі биіктік ауданына анықталады.

Ғимараттағы ішкі көлемінің күрделі пішіндерінде жылыту көлемі сыртқы қоршаулардың ішкі беттерінің (қабырға, жабын немесе шатырдағы жабын, цокольдік жабын) шектеулі кеңістік көлемдерімен анықталады,

Ғимаратты толтыратын ауаның көлемін анықтау үшін, жылытылатын көлем 0,85 коэффициентке көбейтіледі.

5.4.5 Сыртқы қоршатылған құрылыс ауданы ғимараттың ішкі көлемімен

анықталады. Сыртқы қабырғалардың жалпы ауданы (терезелік және есік ойықтарын қоса алғанда) ішкі бетінің ғимараттың ішкі биіктігіндегі сыртқы қабырғалар периметрімен бірінші қабат еденінен соңғы қабаттың төбесі аралығымен өлшенетін және терезелік аудандар және есіктік еңістерді қоса алғанда қабырғаның ішкі беттер тереңдігінен терезелік немесе есіктік блоктармен анықталады.

Терезелердің жиынтық ауданы жарықтағы ойықтардың көлемімен анықталады. Сыртқы дуалдардың ауданы (күнгірт бөлігі) сыртқы қабырғалардың жалпы ауданының түрлілігімен және терезелердің ауданымен және сыртқы есіктермен анықталады.

5.4.6 Сыртқы көлденең қоршаулардың ауданы (жабындар, шатырлық және цокольдік бөгеулер) ғимаратың қабатының ауданы ретінде анықталады (сыртқы қабырғалардың ішкі беттерінің шегінде).

Бүркеудің ауданы соңғы қабаттың көлденең төбелердің беттерінде, шатыр арқалығында шатырдың ішкі бетінің ауданы ретінде анықталады.

6 ЖЫЛУЛЫҚ ҚОРҒАУДЫ НОРМАЛАНДЫРЫЛАТЫН ҰСТАНЫМДАРДЫ АНЫҚТАУ ДЕҢГЕЙІ

Жалпы қағидалар:

- 1 Ғимараттың түрін анықтайды.
- 2 Сыртқы климаттық параметрлерді таңдайды.
- 3 Ғимараттың дымқылдық деңгейін таңдайды.
- 4 Энергетикалық тиімділікке қарап ғимараттың тобын таңдайды.

6.1 ҚР ҚН 2.04-03 талаптамаларына қатысты, олардың бөлмелеріндегі микроклиматты берілген жылулықты шығыстау мөлшерлемесімен ғимараттарда жылулықты сақтауды жобалау негізгі мақсат болып табылады. Сондай-ақ ғимарат санитарлық-гигиеналық жағдаймен де қамтамасыз етілуі керек.

6.2 Ғимараттарда жылуды қорғаудың негізгі үш өзара қатынасты келесідей негізде қалыптасқан көрсеткіш:

«а» – ғимаратта құрылған нормаланылатын мағыналары жылуөткізгіштікке қарсы жылуды сақтаудың бөлек қоршатылған конструкцияларына;

«б» – қызу құлауы көлемдерін қалыптастыратын өзара ішкі ауа температурасы және беткі қоршалған құрылымдарда және беттің ішкі қоршалған құрылымдары шық нүктесінен биік;

«в» – жылу энергияларының жылытуға шығындалатын нормаланған көрсеткіштері, қоршатылған жылуқорғағыш құрылғылардың көлемдерімен түрлендіріп микроклиматтың нормаландырылатын параметрлерінің жүйесімен қоса алғанда;

Егер тұрғын және қоғамдық ғимараттарды жобалауға «а» және «б» немесе «б» және «в» топтарының талаптары сақталғанда және өндірістік бағыттағы ғимараттарға «а» және «б» сақталған кезінде ҚР ҚН 2.04-03 талаптары орындалады. Жобалау жүргізілетін болатын көрсеткіштерді таңдау жобалаушы немесе тапсырыс беруші мекеменің құзыреттілігіне кіреді. Амалдар және қолжетім жолдары аталған нормаланатын көрсеткіштер жобалау кезінде таңдалады.

«Б» көрсеткіштерінің талаптарына қоршаушы құрылымдардың барлық түрлері сай болуы: адамның келуі кезінде жылы-жай шарттарымен қамтамасыз ету және ғимараттың

ішіндегі беткейлердің ылғалдылықтан, суланудан және тат басуының алдын алу.

6.3 «В» көрсеткіштеріне сәйкес ғимаратты жобалау жылулықты сақтау кешенінің көлемін анықтау жолымен сәулеттік, құрылыстық, жылутехникалық және инженерлік шешімдерді, энергетикалық ресурстарды үнемдеуге, сондықтан қажет болған жағдайда әрбір аталмыш кезеңде кішілікті орнату, «а» көрсеткіштеріне карағанда қоршалған құрылымдардың бөлек түрлеріне жылуөткізгіштікке нормаланатын қарсылық.

6.4 Ғимаратты жобалау барысында жылулық энергиясын шығындаудың есептік көрсеткіші анықталады, олар қоршаған құрылымдардың жылусактау құрамына тәуелді, үлкен көлемді бөлмелі ғимараттың, ғимараттың бөлмелеріне жылушығарғыш және түсетін күн сәулесінің энергия мөлшері, инженерлік жүйелер артықшылығы бөлмедегі талап етілетін микроклиматты және жылукамсыздандыру жүйелерін қолдайды. Аталған есептік көрсеткіш нормаланатын көрсеткіштен артық болмауы керек.

6.5 «В» көрсеткіштері бойынша жобалау келесідей артықшылықтар береді:

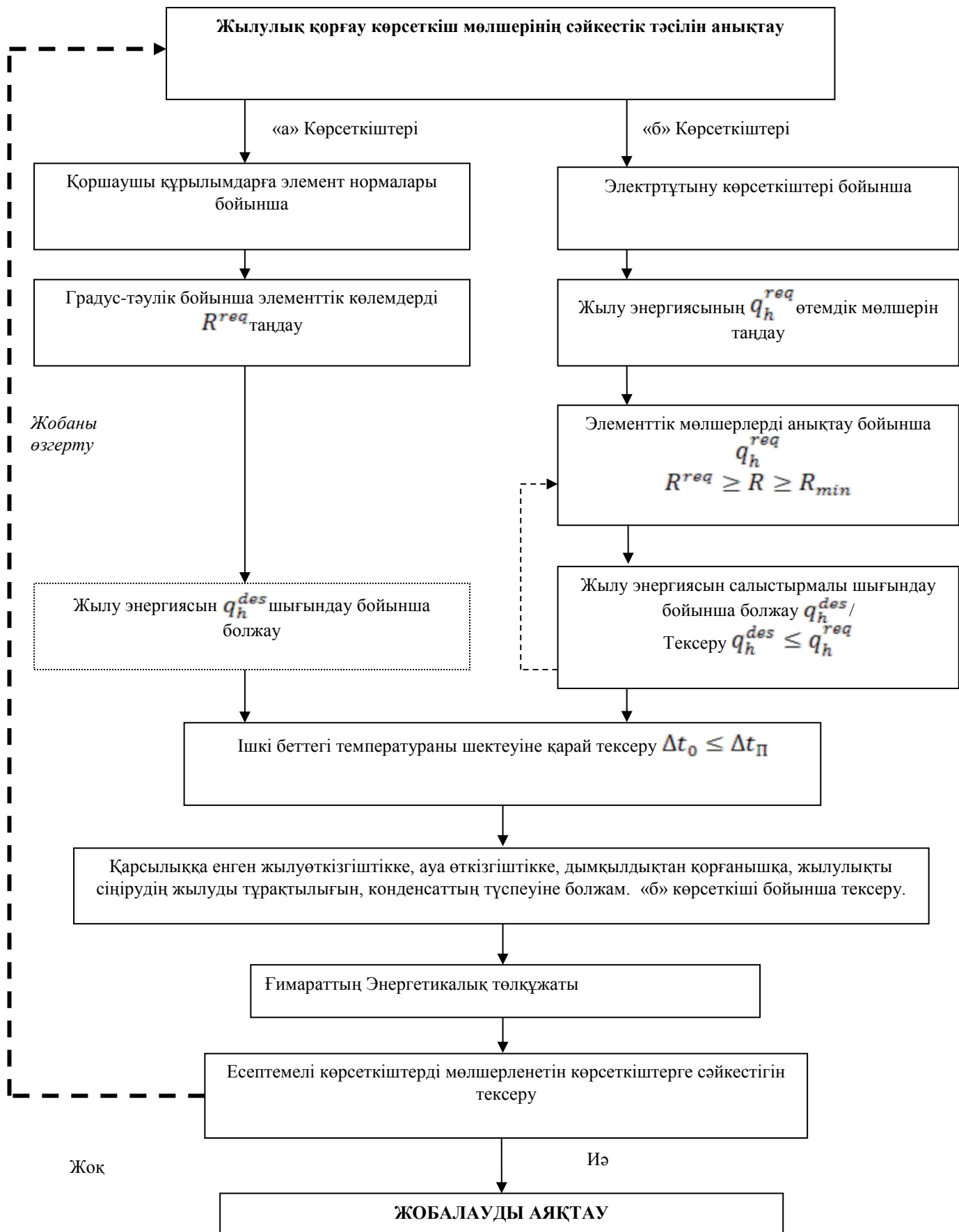
- қоршағыш құрылымдардың берілген жылуөткізгіштікке қарсы нормаланатын мағыналарының қол жеткізуінің бөлек элементтерінің қажет болмауы;
- Ғимаратты кешендік жылулықты сақтау жобалау және жылулықпен қамтамасыз ету жүйелерін дұрыстығын тіркеу энергоүнемдеумен қамтамасыз етеді.
- жобалау шешімдері және жобалауға үлкен таңдау бостандығын

6.6 Ғимараттағы жылуды сақтаудың жобасы 1-кестеде көрсетілген.

Қоршау конструкцияларының жылу қорғау қасиеттерін таңдау төменде келтірілген кезектілікпен орындалуы керек:

- ҚР ЕЖ 2.04-01 сәйкес сыртқы климаттық параметрлерді таңдайды және жылыту кезеңінің градусо-тәулігін есептейді;
- ғимарат ішіндегі микроклиматтың оңтайлы параметрлерінің ең аз мәнін гигиеналық нормативтер бойынша ғимараттың мақсатына сәйкес Адамға әсер ететін физикалық факторларға, МЕМСТ 12.1.005 және МЕМСТ 30494. А немесе Б қоршау конструкцияларын пайдалану шарттарын белгілейді;
- ғимараттың көлемдік-жоспарлау шешімін әзірлейді, k_e^{des} ғимараттарының жинақы көрсеткішін есептейді және оны нормаланған мәнмен салыстырады. Егер есептік мән нормалаудан артық болса, онда нормаланатын мәнге қол жеткізу мақсатында көлемдік-жоспарлау шешімін өзгерту ұсынылады;

- «а» немесе «в» көрсеткіштерінің талаптарын таңдайды (*Өзгерт.ред.* – ҚТҮКШІК 01.04.2019 ж. №46-НҚ бұйрық).



1-сурет – Ғимаратта жылуды сақтауды жобалаудың сұлбасы

6.7 Құрылымдық қоршаулардың жылулықты сақтау ерекшеліктерін таңдауды, олардың бөлшектерінің нормаланған мағынасына сәйкес төменде келтірілген реттілік бойынша жүзеге асырады:

- жылыту кезеңіндегі тәуліктегі градус бойынша құрылымдық қоршаулардың (сыртқы қабырғалар, жабындықтар, шатыр асты және жертөлелер, терезелер мен әйнектелген шығыңқы жерлер, сыртқы есіктер мен қақпалар) жылу өткізгіштікке қарсыласудың R^{req} нормаланған мағынасын анықтайды; есептік температура айырмасының Δt_p рұқсат етілген көлемге тексереді;

- энергетикалық төлқұжат үшін жылулық параметрлерді есептейді, дегенімен, жылу энергиясының үлестік шығынын бақыламайды.

«в» көрсеткіштері бойынша

6.8 Құрылымдық қоршаулардың жылулықты сақтау ерекшеліктерін таңдауды ғимаратты жылытуға жұмсалған жылу энергиясының нормаланған үлестік шығыны негізінде келесі реттілікте орындайды:

- жылыту кезеңінің тәуліктегі градусына байланысты құрылымдық қоршаулардың (сыртқы қабырғалар, жабындықтар, шатыр асты және жертөлелер, терезелер мен әйнектелген шығыңқы жерлер, сыртқы есіктер мен қақпалар) жылу өткізгіштікке R^{req} қарсылығын бір бөлшектік нормалары арқылы бірінші жақындастық ретінде анықтайды;

- ҚР ҚН 4.02-01 сәйкес қажетті ауа алмасуды белгілеп, тұрмыстық жылу бөлінуді анықтайды;

- энергетикалық тиімділік бойынша ғимараттың тобын (А, В немесе С) белгілейді, А немесе В тобын таңдаған жағдайда ауытқу көлемінің нормаланған шегінде нормаланған үлестік шығынды төмендетудің пайызын белгілейді;

- ғимараттың тобына, түріне және қабаттылығына байланысты ғимаратты жылытуға жұмсалған жылу энергиясының q_h^{req} нормаланған үлестік шығынының мағынасын анықтайды, А немесе В тобын белгілеген жағдайда бұл мағынаны және ғимараттың жылумен қамтамаасыз ететін орталықтандырылған жүйеге немесе стационарлы электр жылытуға қосылғандығын түзетеді;

- жылыту кезеңіндегі ғимаратты жылытуға жұмсалған жылу энергиясының үлестік шығынын есептейді q_{hreq} , энергетикалық төлқұжатты толтырып, оны нормаланған мағынамен q_{hreq} салыстырады. Егер есептік көрсеткіштер нормаланған көрсеткіштерден аспаса, есепті тоқтатады.

Егер есептік мағына q_h^{req} нормаланған мағынадан q_h^{req} кем болса, онда есептік мағына нормаланған мағынадан аспас үшін келесі нұсқаларды талдау жасалады:

- ғимараттың бөлек қоршауларында, ең алдымен қабырғаларында, жылулықты сақтаудың деңгейін нормаланған мағынамен салыстырғанда төмендету;

- ғимараттың көлемдік жоспарлау қорытындысын өзгерту (көлемдерін, формаларын және бөліктерден құрастыруды);

- жылумен қамтамасыз етудің, жылытудың және желдетудің тиімдірек жүйесі мен оларды реттеудің тәсілдерін таңдау;

- алдыңғы тәсілдерді үйлестіру.

Тәсілдерді алмастыру нәтижесінде құрылымдық қоршаулардың (сыртқы қабырғалар, жабындықтар, шатыр асты және жертөлелер, терезелер мен әйнектелген шығыңқы жерлер, сыртқы есіктер мен қақпалар) жылу өткізгіштікке қарсыластығының R^{req} жаңа нормаланған мағынасы анықталады, олар бірінші жақындқ ретінде таңдалғандар аз немесе көп мөлшерде өзгеше болуы мүмкін.

Бұл мағына минималды көлемінен төмен болмауы тиіс.

Есептік температураның ауытқуының Δt_p рұқсат етілген көлемге салып тексереді.

6.9 ҚР ҚН 4.02-01 7 тармағына сәйкес жылуэнергетикалық параметрлерін есептеп, 11 тармағына сәйкес энергетикалық төлқұжатын толтырады.

7 ЖЫЛУЭНЕРГЕТИКАЛЫҚ ПАРАМЕТРЛЕРІ

7.1 Жылуэнергетикалық параметрлерін «а» немесе «в» (6.2)топтарының көрсеткіштерінен тәуелсіз анықтау қажет.

7.2 Ғимаратты жылытуға қажет шығындалған жылу энергиясы сипаттамасының негізгі параметрлері болып ғимараттың сыртқы қоршаулары арқылы жылу өткізгіштің келтірілген коэффициенті K_m^{tr} , Вт/(м²×°С) және шоғырлану мен желдетудің әсерінен жоғалатын жылуды есептегендегі жылу өткізгіштіктің шартты коэффициенттері K_m^{inf} , Вт/(м²×°С) табылады. Ғимараттың көлемдік жоспарлау қорытындысын құрастыру мен құрылымдық қоршауларды жобалау кезінде пайда болатын ғимараттың барлық қабыршақтарының бөлшектерінің жылулықты сақтау ерекшеліктері, соның ішінде жылутехникалық біртектіліксіздіктің барлық түрлері, келтірілген ғимараттың жылу өткізгіштік коэффициенті арқылы орнығады. Ғимараттың ішіндегі қажетті ауа алмасу ғимараттың құрылымдық қоршауларының бітеусіздік деңгейімен, ғимарат құрылымдық қоршауларындағы қиыстыру тесіктерімен, соратын құрылғылар жүйелерімен және қажетті жағдайда қарастырылған механикалық желдету жүйелерімен қамтамасыз етіледі.

7.3 Ғимарат қосылған жылумен қамтамасыз ету жүйесінің түрін анықтау мен есепке алу барысында R^{req} осы Ережелер жинағының 7.4 сәйкес жылыту мен жылумен қамтамасыз ету жүйесіндегі энергетикалық тиімділіктің коэффициентін ϵ анықтайды.

7.4 Ғимараттың орталықтандырылған жылумен қамтамасыз ету мен жылыту жүйелерінің энергетикалық тиімділігінің есептік коэффициентін келесі формула бойынша анықталады

$$\eta_o^{des} = (\eta_1 \cdot \epsilon_1) \cdot (\eta_2 \cdot \epsilon_2) \cdot (\eta_3 \cdot \epsilon_3) \cdot (\eta_4 \cdot \epsilon_4) \quad (4)$$

бұл жерде ғимараттың жылыту жүйесіндегі жылу жоғалтудың есептік коэффициенті;

ϵ_1 – ғимараттың жылыту жүйесіндегі реттеу тиімділігінің есептік коэффициенті;

η_2 – жылужоғалтқыш жүйелерді үйлестіруші және жылытқыш құрылғыларды (орталық және жеке) және үйлестіруші пункттердің есептік коэффициенті;

ϵ_2 – жылытқыш құрылғыларды үнемді бөлу (орталық және жеке) және үйлестіруші пункттердің есептік коэффициенті;

η_3 – магистральдік жылулық жүйелердің жылужоғалту және жылуды қамтамасыз ететін құрылғы жүйесі жылуды қамтамасыздандырушы көзінен жылытқыш немесе үйлестіруші пунктқа дейін есептік коэффициенті;

ϵ_3 – жылуқамтамасыздандыру құрылғысының жүйесін тиімді үйлестіру жылуқамтамасыздандыру жүйесінен жылытушы немесе үйлестіруші пунктқа дейін есептік коэффициенті;

η_4 – жылумен қамтамасыздандыру құрылғы көзінің жылужоғалтқыш есептік коэффициенті;

ϵ_4 – жылумен қамтамасыздандыру құрылғы көзінің үйлестіру тиімділігінің есептік коэффициенті;

Жылыту жүйелерінің энергетикалық тиімділік және орталықтандырылмаған (пәтерлік, жеке және автономдық жүйе) ғимаратты жылумен қамтамасыздандыру η_{dec} формуласымен анықталады

$$\eta_{dec} = (\eta_1 \cdot \epsilon_1) \cdot (\eta_4 \cdot \epsilon_4) \quad (5)$$

$\eta_1, \epsilon_1, \eta_4, \epsilon_4$ – формуласы (4) формуладағыдай .

(4) және (5) формуласына кіретін коэффициент мағыналарын [6] талаптамамен бірге қабылдауға сәйкес келеді және жобаның орталықтандырылған жылыту мерзімінің мәліметтеріне орай.

Жоба мәліметтерінің болмау жағдайында, (4) және (5) формуласындағы коэффициент мағыналарын келесідей қабылдауға тиіс:

$$\eta_1 = 1;$$

$\epsilon_1 = 1$ – ғимараттың ішінде ауа температурасын автоматтық үйлестіру жағдайында ауа ағымын автоматтық үйлестіріп және сыртқы ауа тартушы құрылғыны қоса алғанда;

$\epsilon_1 = 0,9$ – ауа ағымын және ауаны тартушы автоматтық үйлестіруші құрылғысы болмаған жағдайда;

$\epsilon_4 = 1$ – пәтерасты (жеке) жылугенераторында, сонымен бірге жылулықтың автономды көзінде және автоматтық бөлек үйлестіруде (оның ішінде қасбеттік те) жылыту жүйелеріне жылу жіберу, ауатазартқышты және ыстық сумен қамтамасыз ету кезінде;

$$\epsilon_4 = 0,85 - 0,88$$
 – аталған үйлестіруші жүйелері болмаған кезде.

7.5 Энергетикалық тиімділіктің есептік коэффициенті ϵ_0^{des} жылыту жүйелері және ғимаратты жылумен қамтамасыз ету , жеке жылу пункттері жылу үйлестіруші жүйелер арқылы жергілікті немесе орталықтандырылған көздерге қосылуы, (4) формулаға кіретін энергетикалық тиімділіктің барлық бағалау коэффициенттерімен бірге анықтау керек. Сонымен бірге, келесідей коэффициент мағыналарын қабылдау тиіс:

а) η_1 и ϵ_1 коэффициент мағыналарын 7.4 сәйкес қабылданады;

б) η_2 коэффициент мағынасын жылулық пункттердегі құрылғыларға жобаның мәліметтері арқылы қабылданады және қолданылатын құрылғының төлқұжаттық мәліметтері, 0,97 кем болмауы тиіс;

ϵ_2 коэффициентінің мағынасын жылу пункттерінің құрылғыларына тең дәрежеде қабылдау тиіс:

0,98 - 1,0 – толықтай автоматтандырылған жылулық пункттерде нұсқаланған циркуляцияның жылытуға бөлінген, ауа тартқыш ыстық сумен қамтамасыз ету, автономдық температурасын ұстап тұратын жылутасымалдағыштың сыртқы ауа температурасына байланысты жылыту жүйелеріне және ауа тартқышқа, ғимараттың жылулықты қолдануына байланысты сандық-сапалық қасбеттік үйлестіруін қамтамасыз ету;

0,8 артық емес – жоғары деңгейде кестемен ғана үйлестірілетін элеваторлық тораптартарымен автоматтандырылған жылу пункттері үшін;

в) η_3 коэффициентінің мағынасын қайтып жобаланатын магистральдік жылулық желілер үшін қабылдау; істегі магистральдік желілер үшін - жүйедегі айналым көлеміне

енетіндер санының есептік қатынасы; магистральдік жылу жүйелеріне мәліметтер болмаған кезде жоба бойынша- 10 жылға дейін қолдану, 10 жылдан артық- 0.9;

ϵ_3 коэффициентінің мағынасын магистральдік және жылулық үлестіруші желілер үшін элеваторлық құрылғылармен тораптандырылған 0,88 жылулық пункттерімен тең қабылдау; жылу пункттерімен, электржетегімен үлестендірілетін араластыратын насостық құрылғыландырылған үшін ϵ_3 коэффициентінің мағынасын 1-ге тең деп санау болады;

г) η_4 коэффициентінің мағынасын істегі орталықтандырылған немесе желілік көздің жылуына қолдану мәліметтерімен қабылдау тиіс; аталған мәліметтер болмауында – эксперттік бағалаумен негізгі және қосалқы құрылғының техникалық жағдайын бағалау арқылы қабылдайды;

д) ϵ_4 коэффициентінің мағынасын құрылғыны сандық - сапалық үлестігіне орталықтандырылған немесе желілік көздің тең жылытуына байланысты қабылдау;

1 – толық автоматтандырылған қазандықтың және сандық – сапалық үйлестірумен қамтамасыз етілген жағдайда;

0,8 артық емес – сапалы үйлестіруді сақтау кезінде ғана;

7.6 Жылумен қамсыздандыру жүйелері туралы мәліметтердің болмау жағдайында ғана энергетикалық тиімділікпен тең дәрежеде қабылдау;

$\eta_{dec} = 0,5$ – ғимараттың орталықтандырылған жылумен қамсыздандыру жүйесіне қосылған жағдайында;

$\eta_{dec} = 0,85$ – ғимараттың автономдық төбеге немесе модульдік газдағы қазандыққа қосылған жағдайында;

$\eta_{dec} = 0,35$ – стационарлық электр жылыту кезінде;

$\eta_{dec} = 1$ электр жетектерімен жылулы сорғыштарға қосылған жағдайда;

$\eta_{dec} = 0,65$ – ғимараттың жылумен қамсыздандырудың басқа жүйелеріне қосылғаны жағдайында;

7.7 Жылу энергиясының ғимаратты жылытуға кетіретін үлесінің есептік көлемі келесідей үшін төмендеуі мүмкін:

а) көлемдік - жоспарлаулық өзгертулер шешімі, ең кіші ауданымен қамтамасыз ететін, сыртқы қоршаулардың сыртқы бұрыштарының, ғимараттың енінің ұлғаюы, сонымен бірге көпбөлімдік ғимараттардың бағдарлық және рационалды компоновкаларын қолдану;

б) табиғи жарықтандыру талаптарына сәйкес тұрғын үйлерде жарықтық тесіктердің аудандарын кішірейту;

в) көрші ғимараттармен қатарластырып ғимаратты сенімді орнықты тұрғызу;

г) кіреберіс есіктердің артындағы төбесі күмбезделіп жабылған бөлмелер құрылғылары;

д) ғимаратты меридиалдық немесе алаң бойына қатысты жақын орналастыру мүмкіндігі;

е) жылу окшаулағыш материалдарын үнемді қолдану және олардың қоршағыш құрылыстарда рационалды орналасуын, біркелкі жылу техникалықпен қамтамасыз ететін және сыртқы қоршаулардың қолдануын және қиысқан жерлердің нығыздануын және сыртқы қоршаулардағы элементтердің ашылатын притворларының қолдану тиімділігін арттыру;

ж) микроклимат жүйелерінің автономдеу тиімділігін арттыру, жылыту құралдарының тиімді түрлерімен қолдану және оларды үнемді орналасуын қамтамасыз ету;

и) тиімді жылытумен қамтамасыз ету жүйелерін таңдау;

к) жылыту құралдарын орналастыру, заңға сәйкес, жылу ойықтарының астында және жылу оқшауларының жылу қайтарғыш аралығында және сыртқы қабырғаларында орналастыру;

л) ішкі ауаның алыстануына байланысты жылыту кәдесіне жарату және бөлмеге келетін күн сәулесін кәдесіне жарату.

7.8 Энергетикалық жылыту параметрлерінің есептік нәтижелерін энергетикалық төлқұжатқа енгізеді.

8 СЫРТҚЫ ТЕРЕЗЕЛЕР МЕН ҚАБЫРҒАЛАРДЫҢ СИПАТТАМАСЫ

Ұсынылып отырған сыртқы қабырғалар мен терезелер, сонымен қатар қорғаныс жылу деңгейлері 4 және 5-кестеде берілген.

4-кесте – Сыртқы қабырғалық қоршулар арқылы жылу қорғаныстарының деңгейлері

Қабырға материалы		Құрылымдық қабырғаларды құру кезіндегі қолданыс аясы (D_d , °C·сут) мен жылу беру кедергілері (R_w^* , м ² ·°C/Вт).			
Құрылымды	Жылу оқшаулатқыш	Екі қабатты сыртқы жылу оқшаулатқыш	Үш қабатты ортасындағы жылу оқшаулатқыш	Бұралмаған ауа қабатшалары	Бұрандалы ауа қабатшаларымен
Кірпіш қаламалары	Көбікті полистирол	5,2/10850	4,3/8300	4,5/8850	4,15/7850
	Минералды мақта	4,7/9430	3,9/7150	4,1/7700	3,75/6700
Темірбетон (иілмелі байланыстар, кілтектер)	Көбікті полистирол	5,0/10300	3,75/6850	4,0/7430	3,6/6300
	Минералды мақта	4,5/8850	3,4/5700	3,6/6300	3,25/5300
Керамзитбетон (иілмелі байланыстар, кілтектер)	Көбікті полистирол	5,2/10850	4,0/7300	4,2/8000	3,85/7000
	Минералды мақта	4,7/9430	3,6/6300	3,8/6850	3,45/5850
Ағаш (брус)	Көбікті полистирол	5,7/12280	5,8/12570	-	5,7/12280
	Минералды мақта	5,2/10850	5,3/11140	-	5,2/10850
Жұқа бетті ағаш қаңқалардағы тігістер	Көбікті полистирол	-	5,8/12570	5,5/11710	5,3/11140
	Минералды мақта	-	5,2/10850	4,9/10000	4,7/9430
Металл тігістер (сэндвич)	Көбікті полиуретан	-	5,1/10570	-	-
Кірпіштермен қапталған ұяшықты бетон блоктары	Ұяшықты бетон	2,4/2850	-	2,6/3430	2,25/2430
Ескертпе – Алымында (сызық алдында) – сыртқы қабырғалардың жылу беруіндегі кедергілердің орташа мәндері, бөлімінде (сызықтан кейін) – қабырғаның аталмыш құрылымы қолданылатын жылу кезінің тәуліктегі градустық мәндері.					

5-кесте – Ағаш және пластмассалық қаптамалардағы жылу қорғаныстарының деңгейлері

Жарық өткізгіштермен толтыру	Терезе түрлері бойынша қолданыс аясы (D_d , $^{\circ}\text{C}\cdot\text{тәу}$) мен жылу беру кезіндегі кедергілер ($R_{\text{ш}}^r$, $\text{м}^2\cdot^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$).		
	Қарапайым шыныдан	Қатты селективті жабыннан	Жұмсақ селективті жабыннан
Бір қабатты қаптамалардағы бір камералы шынықап	0,38/3067	0,51/4800	0,56/5467
Дәнекерленген қаптамалардағы екі қабатты шығылар	0,4/3333	0,55/5333	-
Жеке қаптамалау кезіндегі екі елі шынылау	0,44/3867	0,57/5600	-
Бір текті қаптамалардағы екі камералы шынылықаптардың шыны аралық қашықтықтары:			
8 мм	0,51/4800	-	-
12 мм	0,54/5200	0,58/5733	0,68/7600
Жеке дәнекерлеу кезіндегі үш қабаты шынылау	0,55/5333	0,60/6000	-
Жеке бөліну қаптамаларындағы шыны мен бір камералы шынықаптары	0,56/5467	0,65/7000	0,72/8800
Жеке қаптамалау кезіндегі шыны мен екі камералы шыны қаптары	0,68/7600	0,74/9600	0,81/12400
Дәнекерленген қаптамалардағы екі камералы шынықаптары	0,7/8000	-	-
Жеке қаптамалау кезіндегі екі камералы шынықаптары	0,74/9600	-	-
Екі дәнекерленген қаптамалардағы төрт шыны қабаты	0,8/12000	-	-
Ескертпе – алымында (сызық алдында) – жылу беру кедергілерінің мәндері, бөлімінде (сызықтан кейін) – жылу кезеңіндегі жарық жиектерімен толған тәулк температурасының мәндері.			

9 КЕШЕНДІ ЖЫЛУМЕН ҚАМТУ ЖОБАСЫНЫҢ ӘДІСТЕМЕСІ

Жылу беру кедергілерінің қалыпты мәндерін анықтап алғаннан кейін R_{req} , "а" немесе "в" көрсеткіштері бойынша қоршау құрылымдарын жобалайды. Осы кезде А немесе Б игеру жағдайында жылу өткізу мәндерін есепке алып, жылу беру кедергілерін қарастырамыз. Бұл кедергілер "а" немесе "в" көрсеткіштері бойынша қалыпты мәндерден төмен болмауы қажет. "б". көрсеткіштері бойынша жылу өткізетін қосылыстарда

конденсаттың болмауы мен кешендегі қалыпты жағдайды қамту мақсатында қоршауларды тексерістен өткізеді.

Кешенді қоршап тұратын қоршаулардың құрылымдары арқылы:

- R_o бойынша сыртқы біртекті қоршаулар үшін, жылу беру кезіндегі R_{req} кедергіні қалыптандыру, ал біртекті емес құрылымдар үшін жылу беру кезіндегі R_o^r кедергілер қалыптандырылған; демек осы кезде R_o (немесе R_o^r) шарттары сақталып, R_{req} шамасынан кем болмауы тиіс;

- ішкі ауа мен сыртқы қоршау құрылымдары арасындағы температуралық өзгерістерді Δt_0 есептеу кезінде температуралық өзгерістер Δt_n қалыпты өлшемдерден төмен болмауы тиіс;

- өсу нүктесіндегі температураларға тең минималды температуралар t_d ішкі кешен ішінде қоршау температураларына тең болады τ_{int} ; демек бұл кезде $\tau_{int} \geq t_d$ шарттары сақталады.

Сыртқы қабырғаларға берілетін жылу берілістерінің кедергілері R_o^r жылу өткізгіштердің қосылатын зоналарында конденсаттанудың болмауы үшін аралық қабаттарды кешен фасадтарымен толтырады.

9.1 Жарық өткізбейтін қоршау құрылымдары

9.1.1 Көп қабатты қоршау құрылымдарындағы бір қабаттағы термикалық кедергілер R , $m^2 \cdot ^\circ C / W$, сонымен қатар қоршау құрылымдарын келесі формуламен анықтауға болады:

$$R = \delta / \lambda, \quad (6)$$

мұндағы δ – қабат қалыңдығы, м;

λ – қабат материалының жылу өткізгіштігін есептеу коэффициенті, $W / (m \cdot ^\circ C)$, 5.3. сәйкес ақыблданады.

Қоршау құрылымдарының термикалық кедергілері R_k , $m^2 \cdot ^\circ C / W$, бір қабатты құрылымдар ретінде оналасып, жеке қабаттардың термикалық кедергілерінің жиынтығы ретінді анықтаймыз:

$$R_k = R_1 + R_2 + \dots + R_n + R_{al}, \quad (7)$$

мұндағы R_1, R_2, \dots, R_n – қоршау құрылымдарындағы жеке қабаттардың термикалық кедергілері, $m^2 \cdot ^\circ C / W$, (6) формуласы арқылы анықталады;

R_{al} – 6-кесте бойынша қабылданған ауа қабаттарымен тұйықталған термикалық кедергілер.

9.1.2 Техникалық жылу беттерінен екі қабатты құрылымдармен қоршайтын бір қабатты немесе бірнеше қабатты құрылымдардың R_o , $m^2 \cdot ^\circ C / W$ жылу беру кедергілерін келесі формуламен өрнектейміз:

$$R_o = R_{si} + R_k + R_{se}, \quad (8)$$

*мұндағы $R_{si} = 1/\alpha_{int}$, α_{int} - 5-кесте бойынша қабылданатын ҚР ЕЖ 2.04-107 қоршау конструкцияларының ішкі бетінің жылу беру коэффициенті, Вт/(м²·°C) (Өзгерт.ред. – ҚТҮКШК 01.04.2019 ж. №46-НҚ бұйрық);

* $R_{se} = 1/\alpha_{ext}$, α_{ext} – суық кезең жағдайлары үшін қоршау конструкциясының сыртқы бетінің жылу беру коэффициенті, Вт / (м²·°C), 7-кесте бойынша қабылданатын ҚР ЕЖ 2.04-107 (Өзгерт.ред. – ҚТҮКШК 01.04.2019 ж. №46-НҚ бұйрық);

R_k – (7) формуласындағы шама.

6-кесте – Тұйық ауа өткізгіш қабатшаларының термикалық жылу кедергілері

Ауа өткізгіш қабатшаларының қалыңдығы, м	Тұйық ауа өткізгіш қабатшалардың жылу кедергілері $R_{a,l}$, м ² ·°C/Вт			
	Тік және көлденең бағытта қозғалған жылу ағымдары		Төменнен жоғары жылу ағымдарының көлденең сипаты	
	Қабатшалардағы ауа температурасы			
	оң	теріс	оң	теріс
0,01	0,13	0,15	0,14	0,15
0,02	0,14	0,15	0,15	0,19
0,03	0,14	0,16	0,16	0,21
0,05	0,14	0,17	0,17	0,22
0,1	0,15	0,18	0,18	0,23
0,15	0,15	0,18	0,19	0,24
0,2-0,3	0,15	0,19	0,19	0,24
Ескертпе – Жылу бергіш флюминийлі қағаздың екі жағындағы ауа өткізгіш қабатшалардың кедергілерін екі есеге арттырамыз.				

Қоршау құрылымдарының қабатшаларын сыртқы ауамен желдетіп отырамыз:

а) техникалық жылу режимдерінде ауа қабатшалары мен сыртқы бет арасындағы қабат құрылымдары есепке алынбайды;

б) сыртқы ауамен желдетілген беттегі құрылымдардың жылу беру α_{ext} коэффициенті 10,8 Вт/(м²·°C) тең.

9.1.3 Біртекті емес беттері бар қоршау құрылымдарының техникалық жылу беру сипаты есептеу үшін, атап айтсақ бұрыштарын, жиектерін, сыртқы қаптағыш қабаттармен қосу элементтерін (арқалықтар, кілтектер, стеженьді байланыстар), аралық және аралық емес жылу өткізгіштерді Б қосымшасында берілген температуралық өрістердің есептеу негіздерімен орындайды. Бір текті емес немесе қоршау құрылымдарының аумақтарының жылу беру R_o^* , м²·°C/Вт кедергілерін келесі формуламен өрнектейміз:

$$R_o^* = n(t_{int} - t_{ext})A/Q, \quad (9)$$

мұндағы A – терезе жиектерін қоса отырып, ішкі жақтардың өлшемдері бойынша

біртекті емес қоршау құрылымдары, m^2 ;

Q – А аумақтағы құрылым арқыл өткен жылу ағымдарының жиынтығы, Вт,

n – сыртқы ауаға байланысты құрылған қоршаулардың құрылымдық қатнастарын 4-кесте бойынша аламыз;

t_{int} – ішкі ауаның температуралық шамаларын $^{\circ}C$, Сәйкестік кестесі бойынша аламыз;

t_{ext} – сыртқы ауаның температуралық шамаларын $^{\circ}C$, Сәйкестендіру ережелеріне сай 5.1 нұсқаулықтары бойынша қабылдаймыз.

Температуралық өрістердің есептік негіздері бойынша қоршау құрылымдарының жылу беру кедергілерін анықтайтын әдістемелер мен амалдар Б қосымшада көрсетілген.

Барлық қоршау құрылымдарының жылу беру R_o^r кедергілерін келесі формуламен анықтауға болады:

$$R_o^r = A / \left(\sum_{i=1}^m (A_i / R_{oi}^r) \right), \quad (10)$$

мұндағы A_i , R_{oi}^r – қоршау құрылымдарының i -аумағының сипаты, m^2 , мен жылу берудегі кедергілер, $m^2 \cdot ^{\circ}C/Вт$;

A – жеке аумақтардың жалпы аудан жиынтықтары жалпы аумақ көлемі, m^2 ;

m – әртүлі жылу беру кедергілері бар қоршау құрылымдарының саны.

9.1.4 Сыртқы қабырғалардың жылу беру кедергілері кешен бөліктерінің жылу өткізу кедергілерінің R_{fas}^r өлшемдері бойынша беріліп келесі формуламен өрнектелген:

$$R_{fas}^r = A_{fas} / \sum_{i=1}^n (A_i / R_{oi}^r) = A_{fas} / \sum_{i=1}^n [A_i / (r_i R_{oi})], \quad (11)$$

мұндағы $A_{fas} = \sum_{i=1}^n A_i$ – аралықтардан басқа кешеннің ауданы, m^2 ;

A_i – кешен аумағындағы i -панелінің сипаты, m^2 ;

R_{oi}^r – кешен фасадтарындағы i -жылу беру кедергісі, $m^2 \cdot ^{\circ}C/Вт$;

r_i – бір текті кешен аумақтарының жылу коэффициенттері;

R_{oi} – біртекті емес қоршаудағы кешендердің i -бөлігінің жылу кедергілері, $m^2 \cdot ^{\circ}C/Вт$.

Кірпіштен, монолитті саздан жасалған кешендердің бір бөлігін i -қарастырамыз.

Егер кешен қабырғаларында тегіс беттер бойынша берілген жылу кедергілерінің құрылымдық шешімдері біртекті болады R_o , сондықтан фасадтың жылу беру кезіндегі кедергілері келесі формуламен өрнектеледі:

$$R_{fas}^r = R_o r_{fas}, \quad (12)$$

мұндағы r_{fas} – кешен фасадтарының біртекті техникалық жылу коэффициенті келесі формуламен анықталады:

$$r_{fas} = A_{fas} / \sum_{i=1}^n (A_i / r_i) = \sum_{i=1}^n A_i / \sum_{i=1}^n (A_i / r_i). \quad (13)$$

9.1.5 Жылу беру кезінде жарық өткізетін аралықтардың (терезелер, балкон есіктері мен шамдары) R_F^r , $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$ кедергілерін 9.1.3 сәйкес 26602 МЕМСТ бойынша тәжірбие жүзінде температуралық өрістер арқылы есептейді. (10) формула бойынша R_F^r өлшемін анықтап, мөлдір емес біртекті шынылы аумақтардың жылу өткізу кедергілерін 26602.2. МЕМСТ бойынша анықтаймыз.

9.1.6 Жарық өткізетін аралықтар мен қабырға құрылымдарының жылу беру өткізу кедергілерін R^r келесі (10) анықтауға болады, сондықтан жарық аралықтары мен қабырғалардың жылу өткізу кедергілерін 9.1.10 бойынша, ал өткізбейтін қабырға мен жабындардың аумақтарын 9.1.3. бойынша есепке аламыз.

9.1.7 Жер төле мен шатыр үстінде қосымша жылу бөлгіштер болады, демек ауа температурасын есептеу үшін R_s^r 9.3 бөлімдері бойынша жылу балансының шарттары анықталады.

9.1.8 Бір қабатты және көп қабатты құрылымдардың ішкі беттеріндегі температураларды τ_{si} , $^\circ\text{C}$, бір қабатты қоршау құрылымдарының қабаттарымен анықтаймыз, демек келесі формуламен өрнектеуге болады:

$$\tau_{si} = t_{int} - [n(t_{int} - t_{ext})]/(R_o \alpha_{int}), \quad (14)$$

мұндағы n , t_{int} , t_{ext} – (9) формуласындағыдай;

α_{int} , R_o – (8) формуласындағы шамалар.

Бір текті қабаттардан құрылған жылу өткізтін қабаттардың температуралық өрістерін тәжірбие жүзінде 26254 МЕМСТ немесе 26602 МЕМСТ бойынша анықтаймыз.

9.1.9 Нүктелік өсу температурасын t_d , $^\circ\text{C}$, әртүрлі температуралық t_{int} қатнастар мен салыстырмалы ылғал φ_{int} , % арқылы, ал кешендегі ауа температурасын V қосымларындағы өлшемдермен анықтаймыз.

9.1.10 Барлық қоршау құрылымдарының жылу өткізу коэффициентінің трансмиссияларын k^{tr} , $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$, келесі формуламен анықталады:

$$k^{tr} = 1/R_o^r, \quad (15)$$

мұндағы R_o^r – (9) формуласындағы шамалар.

9.2 Жылы шатыр төлелердің қоршау құрылымдары

9.2.1 Жылы шатыр төлелердің жылу өткізундегі кедергілер R_o^{gf} , $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$ келесі формуламен анықталады:

$$R_o^{gf} = n R_o^{req}, \quad (16)$$

Мұндағы R_o^{req} – жабынның жылу өткізуіндегі қалыпты кедергілер құрылыс алаңының климаттық жағдайы мен жылу беру маусымдарындағы тәуліктік градус

қатынастарымен анықталады;

$n = (t_{int} - t_{int}^g) / (t_{int} - t_{ext})$ (17) формуласы бойынша анықталған n – коэффициент
 t_{int} , t_{ext} – (9) формуласындағы шама;

t_{int}^g – шатыр төлесіндегі ауа температурасы, °C, 6-8 қабатты кешен үшін жылу балансын есептеу бойынша белгіленген температура 15-16 °C, 14-17-қабатты кешен үшін 17-18 °C. 6 қабатты төмен кешендердің жер төлесіндегі жағдай суық күйде болады, ал тартылған арналарды әрбір үйден шыққанда жабындармен орындайды.

9.2.2 Жабындар $\Delta t \leq \Delta t_n$ үшін шарттарын келесі формуламен тексереді

$$\Delta t = (t_{int} - t_{int}^g) / (R_o^{gf} \alpha_{int}), \quad (18)$$

мұндағы t_{int} , t_{int}^g , R_o^{gf} – 9.2.1 теңдеуіндегі шама;

α_{int} – (8) формуласындағы шама;

Δt_n – қалыптандырылған температуралық өзгерістер 3°C тең.

Егер $\Delta t \leq \Delta t_n$ шарты орындалмаса, онда жабындардың жылу өткізу кедергілерін R_o^{gf} осы шартты орындауға қажетті шамаға дейін арттырамыз.

9.2.3 Жабындардың жылу берілістеріндегі кедергілерді $R_o^{g,c}$, м²·°C/Вт, келесі формуламен анықтаймыз:

$$R_o^{g,c} = (t_{int}^g - t_{ext}) / \left[0,28 G_{ven} c (t_{ven} - t_{int}^g) + (t_{int} - t_{int}^g) / R_o^{gf} + \left(\sum_{i=1}^n q_{pi} l_{pi} \right) / A_{gf} - (t_{int}^g - t_{ext}) \alpha_{g,w} / R_o^{g,w} \right], \quad (19)$$

мұндағы t_{int} , t_{ext} , t_{int}^g – 9.2.1 теңдеуіндегі шама;

G_{ven} – желдету жүйесіндегі ауа шығыны (еден төлесінің 1м² аумағына кеткен) расход воздуха в системе вентиляции, кг/(м²·сағ), 7-кесте бойынша анықталады;

c – ауаның салыстырмалы жылу сыйымдылығы 1 кДж/(кг·°C) тең;

t_{ven} – желдету арнасынан шыққан ауа температурасы °C, шамамен $t_{int} + 1,5$ тең;

R_o^{gf} – жылы жер төленің жабындар арқылы берген жылуына қажетті кедергілер, м²·°C/Вт, 9.2.1 сәйкес белгіленген;

q_{pi} – оқшауланған тіректер арқылы жоғалған жылу шығындарын есепке ала отырып i -диаметрлі 1 метр құбырөткізгіштерке келетін беткі жылу ағымдарының сызықты тығыздықтары, демек ернемекті қосылыстар мен арматуралық байланыстар болады, Вт/м; шатыр үсті төле мен жер төле үшін q_{pi} мәндері 8-кестеде берілген;

l_{pi} – жоба бойынша i -диаметрлі құбырөткізгіш ұзындығы алыады;

$\alpha_{g,w}$ – сыртқы қабырғалардың аумағы, м²/м², келсі формуламен анықталады:

$$\alpha_{g.w} = A_{g.w} / A_{gf}, \quad (20)$$

$A_{g.w}$ – шатыр үсті төле қабырғаларының сыртқы ауданы, м²;

A_{gf} – жылы төлені жабу аумағы, м²;

$R_{\phi}^{g.w}$ – жылы төле қабырғаларының қалыпты жылу өткізу кедергілері, м²·°C/Вт, 9.2.4 сәйкес анықталған.

7-кесте – Желдету жүйесіндегі ауа шығыны

Кешен қабаты	Бөлмедегі ауашығындары G_{ven} , кг/(м ² ·ч),	
	Газды плита	Электрлік плита
5	12	9,6
9	19,5	15,6
12	-	20,4
16	-	26,4
22	-	35,2
25	-	39,5

8-кесте – Жер төле мен шатыр үстіндегі төлеге құбырөткізгіштердің жылу оқшаулықтары арқылы берілген қалыпты жылу ағындарының тығыздықтары

Құбырөткізгіштердің диаметрі, мм	Жылу тасымалдағыштардың орташа температурасы, °C				
	60	70	95	105	125
	Жылу ағындарының сызықты тығыздықтары q_{pi} , Вт/м				
10	7,7	9,4	13,6	15,1	18
15	9,1	11	15,8	17,8	21,6
20	10,6	12,7	18,1	20,4	25,2
25	12	14,4	20,4	22,8	27,6
32	13,3	15,8	22,2	24,7	30
40	14,6	17,3	23,9	26,6	32,4
50	14,9	17,7	25	28	34,2
70	17	20,3	28,3	31,7	38,4
80	19,2	22,8	31,8	35,4	42,6
100	20,9	25	35,2	39,2	47,4
125	24,7	29	39,8	44,2	52,8
150	27,6	32,4	44,4	49,1	58,2

Ескертпе – кестеде берілген жылу ағымдарының тығыздықтары қоршаған ортаның орташа температуралық жағдайында анықталған, демек 18 °C. Ауа температурасы төмен болса, жылу ағындарының тығыздықтары келесідей қатнастарда артып отырады:

$$q_t = q_{18} [(t_T - t) / (t_T - 18)]^{1,283}, \quad (21)$$

мұндағы q_{18} – жылу ағындарының сызықты тығыздықтары;

t_T – белгіленген жағдайдағы құбырөткізгіштердегі жылу тасымалдағыштардың температурасы;

t – құбырөткізгіш орналасқан кешендегі ауа температурасы.

9.2.4 Жылы төленің қабырғалары арқылы берілетін жылу беру кедергілері $R_o^{g,w}$, $m^2 \cdot ^\circ C / W$, аумақтың климатық жағдайына орай жылу беру мерзімінде градустық/тәуліктік қатынастармен сипатталып анықталады демек ауа температуарасы анықталған t_{int}^g .

9.2.5 Ішкі беттеріне конденсациялану болмайтын қоршау құрылымдарын тексереміз. Қабырғалардың ішіндегі температурасы $\tau_{si}^{g,w}$, жабындардың $\tau_{si}^{g,f}$ жатындардың $\tau_{si}^{g,c}$ температураларын келесі формуламен өрнектейміз:

$$\tau_{si} = t_{int}^g - \left[(t_{int}^g - t_{ext}) / (R_o \alpha_{int}^g) \right], \quad (22)$$

мұндағы t_{int}^g , t_{ext} – 9.2.1 бөлімдегідей шамалар;

α_{int}^g – жылы төленің қабырғалары арқылы берілген жылудың коэффициенті, $W / (m^2 \cdot ^\circ C)$, қабылданғандар: қабырғалары үшін – 8,7; жабындар үшін 7-9, қабатты үйлер үшін – 9,9; 10-12-қабаттар үшін – 10,5; 13 -16-қабатты үйлер үшін – 12 $W / (m^2 \cdot ^\circ C)$;

R_o – жылы төлені жауып қоршап тұратын қабырғалардың $R_o^{g,w}$, жатындардың $R_o^{g,f}$ и жабындардың $R_o^{g,c}$ жылу беру кедергілері, $m^2 \cdot ^\circ C / W$.

нүктелік температуралық өсу t_d келесідей анықталады:

төледегі ылғалды ауаның мөлшері f_g келесі формуламен анықталады:

$$f_g = f_{ext} + \Delta f, \quad (23)$$

мұндағы f_{ext} – сыртқы ауадағы ылғал мөлшері, g / m^3 , есептік температуралық мәндері t_{ext} , келесі формуламен анықталады:

$$f_{ext} = 0,794 e_{ext} / (1 + t_{ext} / 273), \quad (24)$$

e_{ext} – су буындағы парциалды қысымның қаңтардағы орташа мәндері, гПа,

Δf – желдеткіш арналардан ауамен келетін ылғал мөлшерін, g / m^3 , келесі шамалармен қабылдаймыз, демек газ плиталары бар үйлер үшін – 4,0 g / m^3 , электрлік плитасы бар үйлер үшін – 3,6 g / m^3 ;

Жылы төледегі су буының қысымы e_g , гПа, келесі формуламен анықталады:

$$e_g = f_g (1 + t_{int}^g / 273) / 0,794 \quad (25)$$

Қаныққан су буының парциалды қысым көрсеткіштрі көрсетілген кесте бойынша, сонымен қатар Г қосымшалары арқылы нүктелік температуралық өсу t_d мәндері $E = e_g$ шамаларымен артады.

Алынған шамаларды t_d сәйкес келетін шамалармен салыстырып τ_{si} (қабырға $\tau_{si}^{g,w}$, жбындар $\tau_{si}^{g,f}$, төселмелер $\tau_{si}^{g,c}$) $t_d < \tau_{si}$ шартын қанағаттандырады.

9.3 Техникалық жертөлелерді қорғайтын құрылымдар

9.3.1 Техникалық жертөлелер- бұл жылу құбырлары жүргізілген төменгі қабат, демек мұнда су құбырлары, ыстық су жүйесі, арналар орналасқан.

Техникалық жертөлени қошайтын қоршауларды есептеу үшін 9.3.2-9.3.6 тарауларындғы шарттар орындалады.

9.3.2 Қалыптандырылған жылу берудің кедергілері $R_o^{b,w}$, $m^2 \cdot ^\circ C / Wt$, күмбезді қабырғалардың бір бөлігін қамти отырып топырақ деңгейінен жоғары орналасады. Құрылыстың орналасқан жері мен климаттық жағдайына байланысты қабығалары да анықталады. Осы кезде ішкі ауның есептік көрсеткіштері ретінде жылы төледегі ауа алынады t_{int}^b , $^\circ C$, демек мұндағы ауа температурасы шартты жағдайда плюс $2^\circ C$ тең.

9.3.3 Келтірілген жылу берілістерінің кедергілері анықталады $R_o^{r,s}$, $m^2 \cdot ^\circ C / Wt$, демек топырақ деңгейлерінен төмен орналасып қоршап жататын қабырғалардың жылу өткізу сипаты шығады.

Жылыланбаған едендер арқылы жылу сақтаушы коэффициенттер анықталып, қабырғалардың жылу беру коэффициенттері $\lambda \geq 1,2 Wt/(m \cdot ^\circ C)$ тең, сондықтан келтірілген жылу беру коэффициенті $R_o^{r,s}$ жер төленің ұзындықтарына байланысты L 9-кестедн сыртқы қабырғалардың биіктіктерін, топырақ қабатына енген тереңдіктерін көреміз.

9-кесте – Жерге ене отырып тұрғызылған жертөле қоршауларының жылу беру кедергілері $R_o^{r,s}$

L , м	4	8	10	12	14	16
$R_o^{r,s}$, $m^2 \cdot ^\circ C / Wt$	2,15	2,86	3,31	3,69	4,13	4,52

Жердегі еден қабаты жылытылған кезде еден материалының жылу өткізу коэффициенттері $\lambda < 1,2 Wt/(m \cdot ^\circ C)$, келтірілген жылу беру кедергілері R_o^s нормативті құжат бойынша анықталады.

9.3.4 Күмбезді жабындардың жылу беруіндегі қалыпты кедергілер мен технотөле жабындары $R_o^{b,c}$, $m^2 \cdot ^\circ C / Wt$, келесі формуамен анықталады:

$$R_o^{b,c} = n \cdot R_{req}, \quad (26)$$

мұндағы R_{req} – техникалық төле жабындарының жылу беру кедергілерін жылу беру

мерзімінде тәуліктік климаттық градустық қатынастармен анықталады;

n – коэффициенттің келесі формуламен анықтаймыз:

$$n = (t_{int} - t_{int}^b) / (t_{int} - t_{ext}), \quad (27)$$

t_{int} , t_{ext} – 9.2.1 бөлімдегі шамалардай;

t_{int}^b – 9.3.2. бөлімдегі шамалардай

9.3.5 Жер төледегі ауа температурасы t_{int}^b , °C, келесі формуламен анықталады

$$\begin{aligned} t_{int}^b = & [t_{int} A_b / R_o^{b,c} + \sum_{i=1}^n (q_{pi} l_{pi}) + 0,28 V_b n_a \rho t_{ext} + \\ & + t_{ext} A_s / R_o^{r,s} + t_{ext} A_{b,w} / R_o^{b,w}] / [A_b / R_o^{b,c} + \\ & + 0,28 V_b n_a \rho + A_s / R_o^{r,s} + A_{b,w} / R_o^{b,w}], \end{aligned} \quad (28)$$

мұндағы t_{int} – жер төлесі бар кешендегі ауа температурасы, °C;

t_{ext} , q_{pi} , l_{pi} , c – (19) формуладағыдай шамалар;

A_b – техникалық жер төленің ауданы (күмбезді жабындар), м²;

$R_o^{b,c}$ – күмбезді жабындардың жылу өткізу кедергілері, м²·°C/Вт, демек 9.3.4 сәйкес белгіленген;

V_b – техникалық жер төледегі ауа мөлшері, м³;

n_a – газды құбырларды төсеген кезде $n_a = 1,0 \text{ ч}^{-1}$, қалған жағдайларда $n_a = 0,5 \text{ ч}^{-1}$ болғанда жер төледегі қысқа ауа алмасу, сағ⁻¹;

ρ – жер төледегі ауаның тығыздықтары, кг/м³, $\rho = 1,2 \text{ кг/м}^3$ тең;

A_s – топырақпен байланыс құрайтын еден мен қабырғалардың аумағы, м²;

$R_o^{r,s}$ – 9.3.3 бөлімдегідей шамалар;

$A_{b,w}$ – жер деңгейінен жоғары техникалық жер төленің сыртқы қабырғаларының ауданы, м²;

$R_o^{b,w}$ – 9.3.2. бөлімдегідей шамаларға ие.

Егер t_{int}^b , мәндері бастапқы темпарутараладан өзгеше болса, есептеулерді тепе-теңдік алу үшін қайталап есептейміз.

9.3.6 Алынған қалыпты кедергілер мен күмбезді жабындардың жылу өткізу қаблетін анықтап бірінші қабаттағы қалыпты температура мәні $\Delta t_n = 2 \text{ °C}$ тең болады.

9.4 Жарық өткізгіш қоршау құрылымдары

Жарық өткізетін қоршау құрылымдары келесідей әдіспен орындалады.

9.4.1 Жарық өткізгіш қоршаулардың қалыптандырылған жылу өткізу кедергілерін

анықтаймыз R_{req} . Осы кезде аумақтың климаттық жағдайына байланысты жылу беру кезеңіндегі тәуліктік градус D_d нақты Сәйкестік ережелеріндегі (1) формуласымен анықталады. 6 және 7 бағаналар бойынша салынатын кешеннің түріне байланысты жіне көлеміне орай D_d , жоғарыда аталған кестеде R_{req} мәндері берілген. Аралық шамалар D_d мен өлшемдер R_{req} осы кестеге берілген қосымша формуласымен өрнектелген.

9.4.2 Жарық өткізгіш құрылымдарды алу жылу өткізу кедергілерінің R_o^* , шамаларына байланысты жүреді, сондықтан сертификаттанған сынақтар жүреді. Егер келтірілген кедергілер R_o^* үлкен немесе R_{req} тең болса, онда құрылымдар нормалық талаптарға сай келеді.

9.4.3 Сертификаттанған мәліметтер болмаса Д Қосымшаларында берілген R_o^* , шамаларын қолдануға болмайды, сондықтан сәйкестендіру шамаларына сай емес. R_o^* шамалары бұл қосымшаларда аралықтармен толып, оның шамалары β жиектерінде 0,75 тең. Жарық өткізгіш құрылымдарды қолданған кезде басқа β шамаларымен бірге R_o^* шамаларын түзетеміз: ағаш немесе пластмассалық жабындармен қоршалған құрылымдар β кезінде 0,1 өлшеміне артып, R_o^* мәндерін 5% , ал керісінше әрбір төмендетілген β шамаларын 0,1 өлшемі арқылы алып, R_o^* шамалары 5% арта түседі.

9.4.4 Тұрғын үй кешендеріндегі трезе аумақтырының жиынтығы шамамен 18% болуы қажет (ортақ қолданыстағы аумақтар 25%), сондықтан жарық өткізетін және жарық өткізбейтін қоршау құрылымдарындағы терезелердің жарық өткізу кедергілері төмен болады: $0,51 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$. Бұл кезде тәуліктік градус 3500 төмен. Ал тәуліктік градустар 3500 жоғары болса, $0,56 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$ тең. Тәуліктік градус 5200 жоғары болса, онда $0,65 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$ немесе $0,81 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$. Осы қатнастарды анықтау кезінде жарық өткізбейтін құрылымдардың сумарлық аумағына көлденең және көлденең орналасқан қабырғалар кіреді.

9.4.5 Жарық өткізетін құрылымдардың ішіндегі минималды температура τ_{int} шамаларын 9.1.13 бойынша шынылардың түріне байланысты белгілейміз. Сонымен қатар мөлдір емес элементтер арқылы өтетін жарық сәулесі анықталады. Егер есептеу кезінде $\tau_{int} < 3 \text{ } ^\circ\text{C}$, теңсіздіктері болса, онда жарық өткізетін аралықтары бар басқа құрылымдарды тандаймыз. Осылайша жылыту құралдары терезнің астыңғы бөліктеріне орнатылады. Жылыту талаптары орындалады.

9.5 Шыны лоджиялар мен балконды қоршау құрылымдары

9.5.1 Лоджиялар мен балкондарды шығылаған кезде жабық тұйықталған кеңістік пайда болады, сондықтан қоршау құрылымдарының әсерінен кешендегі температуралық өзгерістер орын алады. Бұл кеңістік ішіндегі температура шыныланған лоджия мен балкондағы жылу балансын ретке келтіреді.

$$(t_{int} - t_{bal}) \sum_{i=1}^n (A_i^+ / R_{oi}^+) = (t_{bal} - t_{ext}) \sum_{j=1}^m (A_j^- / R_{oj}^-), \quad (29)$$

мұндағы t_{int} – кешен ішіндегі ауа температурасы °C, 5.2 сәйкес алынады;

t_{ext} – 5.1 бойынша алынған сыртқы ауа температурасы, °C;

t_{bal} – шыныланған лоджия кеңістігіндегі ауаның температурасы, °C;

A_i^+ , R_{oi}^+ – жылу берілтін аумақтағы кедергі ауданы, м², кешен мен лоджия арасындағы i -аумағының ауданы, м²·°C/Вт;

n – кешен мен лоджия арасындағы қоршау аумағының саны;

A_j^- , R_{oj}^- – жылу өткізу кедергілерінің аумағы, м², лоджия мен сыртқы ауа i -аралықтарындағы қоршау аралық аумағы, м²·°C/Вт;

m – лоджия мен сыртқы ауа аралықтарын бөліп тұратын аумақтардың саны.

9.5.2 Шыныланған лоджия ішіндегі ауаның температурасын t_{bal} сжылу балансының формуласымен анықтауға болады:

$$t_{bal} = \left[t_{int} \sum_{i=1}^n (A_i^+ / R_{oi}^+) + t_{ext} \sum_{j=1}^m (A_j^- / R_{oj}^-) \right] / \left[\sum_{i=1}^n (A_i^+ / R_{oi}^+) + \sum_{j=1}^m (A_j^- / R_{oj}^-) \right]. \quad (30)$$

9.5.3 Шынылы кешендердің ішкі жән сыртқы орталарын бөліп тұратын қоршаулар: қабырғалар R_w^{bal} мен терезелердің кедергілерін R_F^{bal} келесі формуламен анықтауға болады:

$$R_w^{bal} = R_w^r / n; \quad R_F^{bal} = R_F^r / n, \quad (31)$$

мұндағы R_w^r – шынылы лоджиядан бөлек сыртқы қабырғалардың жылу өткізу кедергілері, м²·°C/Вт;

R_F^r – лоджия мен терезе аралықтары мен сыртқы қабырға аралықтары арқылы брілген жылу кедергілері, м²·°C/Вт;

n – кешенді қоршап жатқан құрылымдардың орындарына байланысты сыртқы қабырғалар мен ішкі шыны лоджия кеңістігіндегі ауа температурасы келесі формуламен анықталады:

$$n = (t_{int} - t_{bal}) / (t_{int} - t_{ext}). \quad (32)$$

10 КЕШЕНДЕРДІҢ ЭНЕРГЕТИКАЛЫҚ ТИІМДІЛІКТЕРІН КӨТЕРУ

10.1 Кешеннің энергетикалық тиімділіктерін арттырып көтеру үшін толық жөндеу жұмыстарын жүргіземіз, демек қайтадан құрылымдаймыз. Кешен аумағын кеңейтіп,

аумақты жөндеуден өткіземіз.

Кешенді қайтадан құрып жөндеу кезінде аумақтың габариттік өлшемдері өзгереді, сондықтан қалыпты нормалық талаптар орындалып, барлық кешенге тарайды.

10.2 ҚР СТ 2.04-03 талаптары нақты қоршаулар арқылы өткен жылудың кедергілері шамамен белгіленген 90% мәндерінде болса, толық орындалды деп есептейміз.

10.3 Жылу энергиясының салыстырмалы шығындары кешенді жылытқан кезде төмендейді, сондықтан 7.7 шарттарын орындаймыз.

10.4 Кешенді қайтадан жөндеу кезінде жылуды арттыру үшін жоба бойынша техникалық-экономикалық талаптар орындалып қоршау құрылымдарының жылуды сақтау бөліктері игеруге беріледі. Осылайша қоршау құрылымдарының арзан түрлерін қолдана отырып, игеру сапасын көтереміз, демек жер төле, күмбездері, шетжақтау жиек қабырғалары, фасадтар, жарық өткізетін құрылымдар толық ауыстырылып жөндеуден өтеді. Яғни қайтадан құрылады. Егер осы жылу сақтағыш қоршау құрылымдарының түрлерін арттыратын болсақ, онда қалыпты салыстырмалы жылу шығыны ҚР СТ 2.04-03 сай жүреді. Осылайша қажет болғанда қосымша жылу сақтау шараларын орындап кешенді жылытамыз.

10.5 Мөлдір емес қоршау құрылымдарының жылуын сақтау үшін аталмыш құжаттағы 8 тараудың шарттарын орындаймыз. Демек қажет болса, бу оқшаулатқыш қабаттар ҚР СТ 2.04-03 сәйкес орындалады.

10.6 Кешеннің қалған құрылымдарын жөндеу мен орнату, қабаттарға жеке жөндеу жұмыстарын жүргізу үшін энергетикалық тұрғыдан мансардты қабаттар салынады. Оларға жалпы отынның 30-40% жұмсалады. Тік бағыттағы қабырғалы кешендерді жылыту мен бұл кешенді жылытудың айырмашылықтары бар.

11 ЖЫЛУ ТҰРАҚТЫЛЫҚ

11.1 Жылдың жылы мезгілінде қоршау құрылымдарының жылу тұрақтылығы

11.1.1 Қоршау құрылымдарының жылу сақтағыштығын есепке ала отырып келесідей ережелерді орындаймыз:

- құрылымдардың жылу сақтағыштығы материал қабаттарына байланысты, сондықтан екі қабатты құрылымдарда сыртқы ауа амплитудасының тербелістері v тұйықталып, қабаттар ісініп артады. Сонда жылу сақтағыш материалдар ішкі қабатта орналасқан;

- құрылымдарда ауа қабатшаларының болуы кешеннің жылу сақтағыштығын арттырады. Тұйықталған ауа қабатшаларында жылу оқшаулатқыштар мен жылу шығаушылар беткі қабатта әртүрлі болып орналасқан, егер құрылым қабаттары сыртқы ауамен желдетілген ауа қабатшаларының арасында болса, онда қоршау құрылымдарының қабаттары жұқа болады. Бұл қабаттарды жұқа металдан немесе асбесті беттерден дайындаймыз.

11.1.2 Кешенді қоршап тұратын құрылымдардың жылу сақтағыштары ҚР СТ сай орындалады, демек нормаланған температуралық амплитудалық тербелістер мен ішкі

құрылымдық беттер анықталады A_t^{req} , °C,

$$A_t^{req} = 2,5 - 0,1(t_{ext} - 21), \quad (33)$$

мұндағы t_{ext} – шілде айындағы сыртқы айлық ауа температурасы, °C.

11.1.3 Температуралық амплитудалық тербелістердің өлшемдері ν қоршау құрылымдарында бір қабаттардан тұрады, сондықтан келесі формуламен есептеледі:

$$\nu = 0,9 \cdot 2,718^{D/\sqrt{2}} [(s_1 + \alpha_{int})(s_2 + Y_1) \dots (s_n + Y_{n-1}) \times \\ \times (\alpha_{ext} + Y_n)] / [(s_1 + Y_1)(s_2 + Y_2) \dots (s_n + Y_n) \alpha_{ext}]. \quad (34)$$

мұндағы D – (40) формула бойынша анықталатын қоршау құрылымдарының жылу инерциялары (40);

s_1, s_2, \dots, s_n – қоршау құрылымдарындағы жылуды сіңіретін материалдардың есептік коэффициенттерін Вт/(м²·°C), A қосымшасындағы техникалық жылу сынақтры нәтижесінде аламыз;

Y_1, Y_2, Y_{i-1}, Y_i – қоршау құрылымдарының сыртқы қабаттарындағы жылуды ұстау коэффициенттері, Вт/(м²·°C), 11.1.6 шартына сай анықталады;

α_{int} – (8) формуласына сай келеді;

α_{ext} – жаз кезіндегі қоршау құрылымдары арқылы сыртқы қабаттардың жылу беру коэффициенті Вт/(м²·°C), келесі формуламен анықталады:

$$\alpha_{ext} = 1,16(5 + 10\sqrt{\nu}), \quad (35)$$

мұндағы ν – румба бойынша шілде айындағы 1м/м желдің орташа жылдымдығы 16%.

Біртекті емес көп қабатты қоршаулар үшін ν өлшемін жылу өткізгіштерді қоса отырып кескінді қабырғалар ретінде MEMST 26253 сай қабылдаймыз.

11.1.4 Сыртқы ауаның амплитудалық тербелістерін $A_{t,ext}^{des}$, °C, келесі формуламен анықтаймыз:

$$A_{t,ext}^{des} = 0,5A_{t,ext} + \rho(I_{max} - I_{av})/\alpha_{ext}, \quad (36)$$

*мұндағы $A_{t,ext}$ – 3.17-кестеге сәйкес қабылданатын ҚР ЕЖ 2.04-01 шілдедегі сыртқы ауа температурасының ең жоғарғы амплитудасы, °C (*Өзгертілді. – ҚТҮКШК 01.04.2019 ж. №46-НҚ бұйрық*);

ρ – 10-кесте бойынша алынған қоршау құрылымының күн сәулесін жұтатын материалдың жұту коэффициенті;

I_{max} , I_{av} – күн радиациясының максималды және орташа мәндерінің жинағы (тура және шашыранды), Вт/ м², Е қосымшалары бойынша алынған: сыртқы қабырғалар үшін – батыс бағыттағы тік беттер үшін, жабындар үшін көлденең беттер сәйкес келеді;

α_{ext} – (35) формуласына сәйкес келеді.

10-кесте – Қоршау құрылымдарындағы күн радиациясын жұтатын беткі қабат материалдарының коэффициенті

Қоршау құрылымдарындағы сыртқы беттердің материалдары	Күн радиациясын жұту коэффициенті ρ
Алюминий	0,5
Асбестоцемент беттері	0,65
Асфальтобетон	0,9
Бетон	0,7
Сырланбаған ағаш	0,6
ашық қиыршықтан жасалған қолмен оралатын қорғаныс қабаттары	0,65
Сазды қызыл кірпіш	0,7
Силикатты кірпіш	0,6
Ақ табиғи таспен қаптау	0,45
Қара-сұр силикатпен бояу	0,7
Ақ әктаспен бояу	0,3
Қышпен қапталған плитка	0,8
Көгілдір шынылы плитка	0,6
Ақ немесе ақшылтым плитка	0,45
Құмды рубероид	0,9
Ақ бояумен боялған болат беттер	0,45
Қара сұр бояумен боялған болат беттер	0,8
Жасыл бояумен боялған болат беттер	0,6
Мырыштанған болат жабындары	0,65
Шынылы қаптамалар	0,7
Қара сұр немесе терракоталы штукатуралар	0,7
Ашық-көгілдір цементпен қаптау	0,3
Қою-жасыл түспен қаптау	0,6
Ашық цементпен қаптау	0,4

11.1.5 Қоршау құрылымдарының ішкі бетіндегі температуалық амплитудалық тербелістерді A_t^{des} , °С, келесі формуламен анықтаймыз:

$$A_t^{des} = A_{t,ext}^{des} / \nu, \quad (37)$$

мұндағы $A_{t,ext}^{des}$ – сыртқы ауаның температуралық тербелістердің амплитудалық өзгерістері °C, келесі 11.1.4 шартына сай жүреді;

ν – қоршау құрылымдарындағы сыртқы ауаның амплитудалық тербелістері $A_{t,ext}^{des}$, 11.1.3. сәйкес анықталады.

11.1.6 Қоршау құрылымдарының жылу беретін жеке қабаттарындағы жылу инерциясын D әрбір қабат үшін (40) формуласын қолданамыз.

Қабаттардың сыртқы бетімен берілетін жылу коэффициенттері Y , Вт/(м²·°C), жылу инерцияларын $D \geq 1$ жылу игеретін материалдың коэффициентіне сай ε анықтап, бұл қабаттың құрылымын A қосымшасынан көрміз.

Сыртқы қабаттардың жылуды игеру коэффициенттері Y мен жылу инерцияларын $D < 1$ бірінші қабаттан бастап анықтап есепке аламыз (қоршау құрылымдарының ішкі беткі қабаттарын есепке ала отырып):

а) бірінші қабатқа арналған формула бойынша

$$Y_1 = (R_1 \varepsilon_1^2 + \alpha_{int}) / (1 + R_1 \alpha_{int}); \quad (38)$$

б) i -қабатын келесі формула бойынша:

$$Y_i = (R_i \varepsilon_i^2 + Y_{i-1}) / (1 + R_i Y_{i-1}), \quad (39)$$

мұндағы R_1, R_i , – қоршау құрылымдарындағы i -қабаттың термикалық кедергілері, м²·°C/Вт, (6) формуласымен анықталады;

$\varepsilon_1, \varepsilon_i$ – жылуды игеретін материалдың есептік коэффициенті мен i -қабаттар, Вт/(м²·°C), A қосымшалары бойынша алынады;

α_{int} – (8) формуласының шамаларына сай;

Y_1, Y_i, Y_{i-1} – i -бірінші және қоршау құрылымдарының жылу игертін қабаттарының коэффициенттері, Вт/(м²·°C).

11.1.7 Егер $A_t^{des} \leq A_t^{req}$ болса, онда қоршау құрылымдары жылутұрақтылығының нормаларына сай келеді.

11.1.8 Күннен қорғайтын қондырғылардың β_{sp} жылу өткізу коэффициенттері терезелер мен кешеннің шамдары үшін қолданылады, сондықтан шілденің орташа температурасы 21 °C мәндеріне тең, сондықтан 11-кестеде берілген.

11.1.9 Қоршау құрылымдарының жылу инерцияларын D келесі формуламен анықтаймыз:

$$D = R_1 \varepsilon_1 + R_2 \varepsilon_2 + \dots + R_n \varepsilon_n, \quad (40)$$

мұндағы R_1, R_2, \dots, R_n – қоршау құрылымдарындағы жеке қабаттардың

ҚР ЕЖ 2.04-106-2012*

термикалық кедергілері, $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$, (6) формуламен анықталады;

$\varepsilon_1, \varepsilon_2, \dots, \varepsilon_n$ – қоршау құрылымдарындағы жылу игеретін материалдың коэффициенттерін $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$, A қосымшасы мен техникалық жылу сынақтарының нәтижесінде аламыз.

11-кесте – Күннен қорғайтын қондырғылардың жылу өткізу коэффициенттері

Күннен қорғайтын қондырғылар	Күннен қорғайтын қондырғылардың жылу өткізу Коэффициенті β_{sp}
А. сыртқы	
Ашық матадан жасалған перделер мен маркиздер	0,15
Қара матадан жасалған перделер немесе маркиздер	0,20
Ағаш пластиналардан жасалған жалюздер	0,10/0,15
Металл пластиналардан жасалған жалюз перделер	0,15/0,20
Б. шыныаралық (желдетілмейтін)	
Металл пластиналы жалюзді перделер	0,30/0,35
Ашық маталы перделер	0,25
Қара маталы перделер	0,40
В. Ішкі	
Металл пластиналы жалюзді перделер	0,60/0,70
Ашық матадан жасалған перделер	0,40
Қара маталы пердеер	0,80
Ескертпелер 1 Жылу өткізу коэффициенттері: сызыққа дейін бұрышы 45°C болатын күннен қорғайтын пластиналы қондырғылар, сызықтан кейін - 90° бұрышты аралықтардың тегіс беті. 2 Шыны аралықтарын желдету аралықтарына қарағанда 2 есе кіші етіп аламыз.	

11.2 Суық мезгілде кешен ішіндегі жылу тұрақтылығы

11.2.1 Суық мезгілдегі кешеннің жылу тұрақтылығы жылу жүйесін автоматты түе басқарып қалыптандырып отырумен байланысты. Кешен ішіндегі ауа температурасының қалыпты болуы сақталады..

11.2.2 Суық мезгілде кешен ішіндегі жылуды тұрақты етіп отыру үшін келесідей есептеулер жүргіземіз.

11.2.2.1 Суық мезгілдегі тұрғын үй немесе қоғамдық кешендегі температураның амплитудалық тербелістерін A_i^{des} , $^\circ\text{C}$, келесі формуламен анықтаймыз:

$$A_i^{des} = 0,7MQ_o / (\sum A_i B_i), \quad (41)$$

мұндағы M – қыздырғыш құралмен берілген жылдың тегіс таралмау коэффициенті
12-кесте бойынша;

Q_o – жылытқыш құралдың орташа жылу бергіштігі, Вт, аталмыш кешеннің жылу шығындарына тең, сондықтан нормативті құжаттармен анықталады;

A_i – i -қоршау құрылымдарының -аумағы, m^2 ;

B_i – i - қоршау құрылымдарындағы жылу жұтқыш беттердің коэффициентін, $Вт/(m^2 \cdot ^\circ C)$, мына формуламен анықтаймыз:

$$B_i = 1 / \left[(1 / \alpha_{int}) + (1 / Y_i^{int}) \right], \quad (42)$$

α_{int} – қоршау құрылымдарының ішкі бөлігіндегі жылу беру коэффициент, $Вт/(m^2 \cdot ^\circ C)$, $4,5 + \alpha_k$ шамасына тең.

α_k – ішкі беттердегі конвективті жылу алмасудың коэффициенті, $Вт/(m^2 \cdot ^\circ C)$, ішкі қоршаулар үшін – 1,2; терезе – 3,5; еден – 1,5; төбе – 3,5;

Y_i^{int} – i -қоршаушы құрылымдардың ішкі бетіндегі жылу өткізу коэффициенті, $Вт/(m^2 \cdot ^\circ C)$, 11.2.2.3.бойынша анықталады.

(42) формула бойынша қабаттарды нөмірлеп белгілеу қоршау құрылымдарының ішкі бет бағыттарына байланысты..

12-кесте – Қыздырғыш құралдардың жылу беру коэффициенті M

Жылыту түрі	M
Үздіксіз қызмет көрсете отырып, сумен жылыту	0,1
Бумен жылыту немесе пешпен жылыту:	
а) буды немесе пешке отын салу уақыты– 18 сағ, үзіліс – 6 сағ	0,8
б) буды беру немесе пешке отынды беру– 12 сағ, үздіксіз – 12 сағ	1,4
в) буды немесе пеш отынын беру уақыты– 6 сағ, үздіксіз – 18 сағ	2,2
Сумен жылыту (отын жағу уақыты – 6 сағ)	1,5
Тәулігіне 1 рет пешті жағып жылыту:	
Пеш қабырғалапының қалыңдығы 1/2 кірпіш	От 0,4 до 0,9
Пеш қабырғаларының қалыңдығы 1/4 кірпіштен қаланады	От 0,7 до 1,4
Ескертпе – M шамасының кіші мәндері массивті пешке сәйкес келеді, үлкендері массивті жеңіл пешке сәйкес келеді. пешке от жаққанда тәулігіне 2 рет M өлшемін 2,5-3 есеге кемітеміз. 1/2 -1/4 кірпіштен қаланған пешке отын береміз.	

A_i^{des} есептегенде (41) формуласы бойынша терезелер мен шынылы сыртқы есіктердің өлшемдерін келесі формуламен анықтаймыз:

$$B_i = 1 / (1,08 R_o), \quad (43)$$

Мұндағы R_o – терезе мен есік арқылы берілген жылу кедергілері, $m^2 \cdot ^\circ C/Вт$.

11.2.2.2 Жылуды өзіне тарту коэффициенттерін анықтау үшін қоршау құрылымдарының беткі қабаттарындағы жылу инерцияларын алдын ала D қабаттар үшін (40) формуласын қолданамыз.

11.2.2.3 Қоршау құрылымдарының ішкі беттері арқылы жылуды алу үшін Y^{int} , шамаларын, Вт/(м²·°C), келесідей үлгімен анықтаймыз:

а) егер бірінші қабатта жылу инерциясы болса $D > 1$, онда

$$Y^{int} = \varepsilon_1; \quad (44)$$

б) егер $D_1 + D_2 + \dots + D_{n-1} < 1$, болса, онда $D_1 + D_2 + \dots + D_n > 1$, болады, сонда коэффициентті Y^{int} алдын-ала қоршау құрылымдарының ішкі бет коэффициентін анықтаймыз $(n-1)$:

$(n-1)$ қабат үшін келесі формула қолданылады:

$$Y_{n-1} = (R_{n-1}\varepsilon_{n-1}^2 + \varepsilon_n) / (1 + R_{n-1}\varepsilon_n); \quad (45)$$

i -қабат үшін ($i = n-2, n-3, \dots, 1$) – келесі формуланы қолданамыз:

$$Y_i = (R_i\varepsilon_i^2 + Y_{i+1}) / (1 + R_iY_{i+1}). \quad (46)$$

Y^{int} коэффициенті бойынша i - беткі қабаттың жылу бергіштігі анықталады Y_i ;

в) n -қабаттардан тұратн қоршау құрылымдары үшін,

$D_1 + D_2 + \dots + D_n < 1$ болса, онда коэффициентін Y^{int} есептік коэффициентпен анықтаймыз Y_n, Y_{n-1}, \dots, Y_1 :

n -қабаты үшін қабаттар:

$$Y_n = (R_n\varepsilon_n^2 + \alpha_{ext}) / (1 + R_n\alpha_{ext}); \quad (47)$$

i -қабаты үшін ($i = n-2, n-3, \dots, 1$) – теңдеуін (46) формуласы бойынша;

г) ішкі қоршау құрылымдарының для Y^{int} өлшемдері сыртқы қоршаулардың шамасымен анықталып, орташа қоршаулар мәні алынады $\varepsilon=0$. Симметриялы емес қоршаулардың жартысы ΣD барлық қоршаудың жартысын көрсетеді;

д) ауа қабаишаларынан тұратын қоршау құрылымдарындағы жылу игеру ауасының шамасы ε нөлге тең.

(44)-(47) формулалар мен теңсіздіктерде:

$D_1, D_2, \dots, D_n - 1, 2$, және n қабаттарға сәйкес келетін жылу инерциялары мен

құрылым қабаттары (40) формуласымен анықталады;

R_i, \dots, R_{n-1}, R_n – термикалық кедергілер, $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$, i -ші, ..., $(n-1)$ -ші және n -ші құрылым қабаттарына сай келеді, сондықтан (8) формуласымен анықталады;

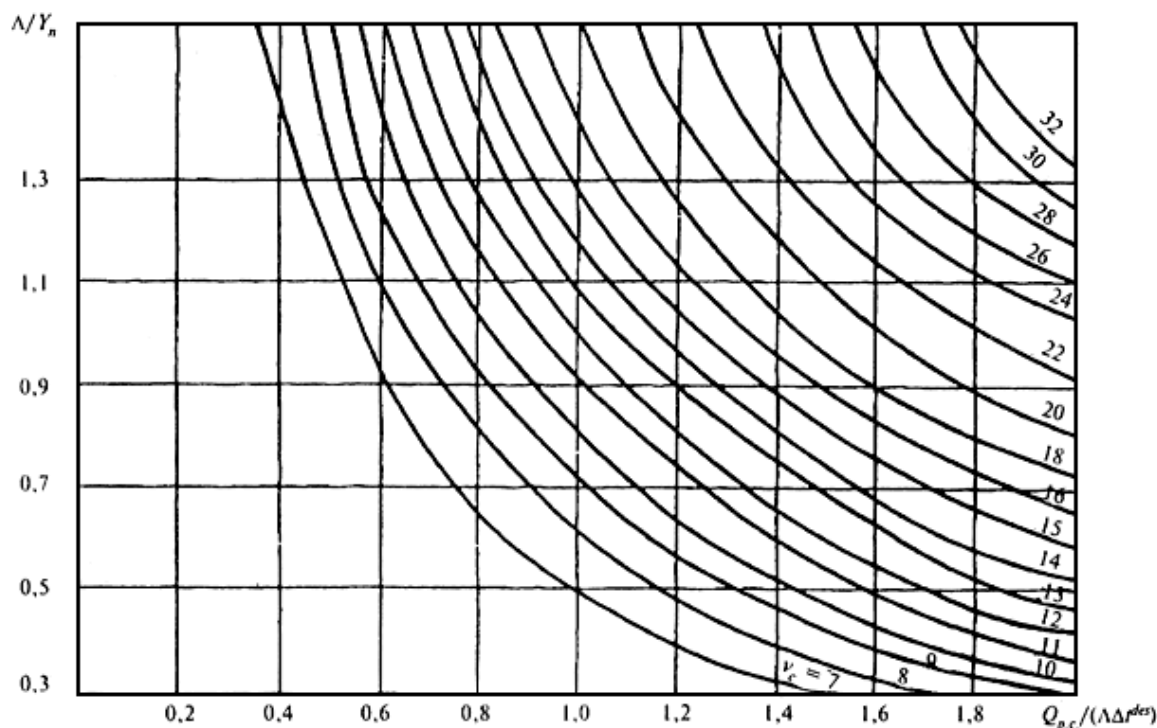
$\varepsilon_1, \dots, \varepsilon_i, \dots, \varepsilon_{n-1}, \varepsilon_n$ – материалдың жылуды алу коэффициенті 1-ші, ..., i -ші, ..., $(n-1)$ -ші және n -ші құрылым қабаттарына сай болады $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$, сондықтан A қосымшалары арқылы алынған;

Y_{i+1} – ішкі беттің жылу игеру коэффициенті $(i+1)$ -ші құрылымның қабатына сай келеді, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$;

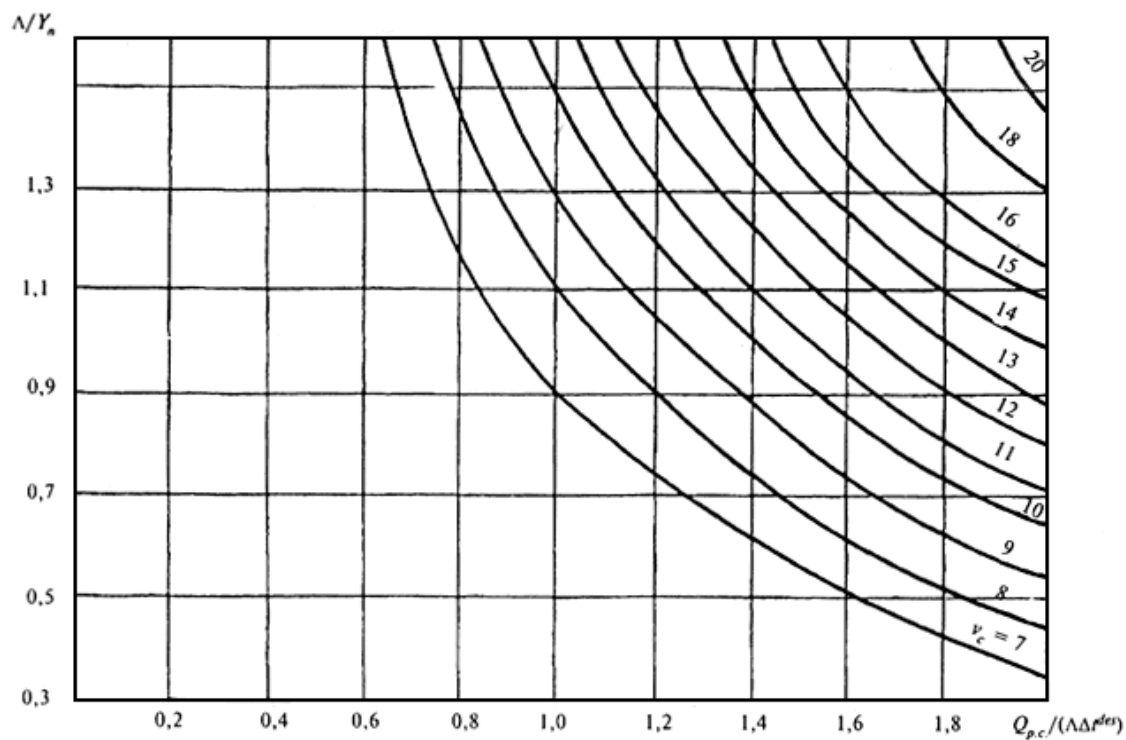
α_{ex} – (8) формуласындағы шамадай.

11.2.2.4 (41) формула бойынша алынған кешендегі температуралық амплитудалық тербелістер A_t^{des} қалыпты мәндерге тең болады, немесе одан кіші болады, $A_t^{des} \leq A_t^{req}$.

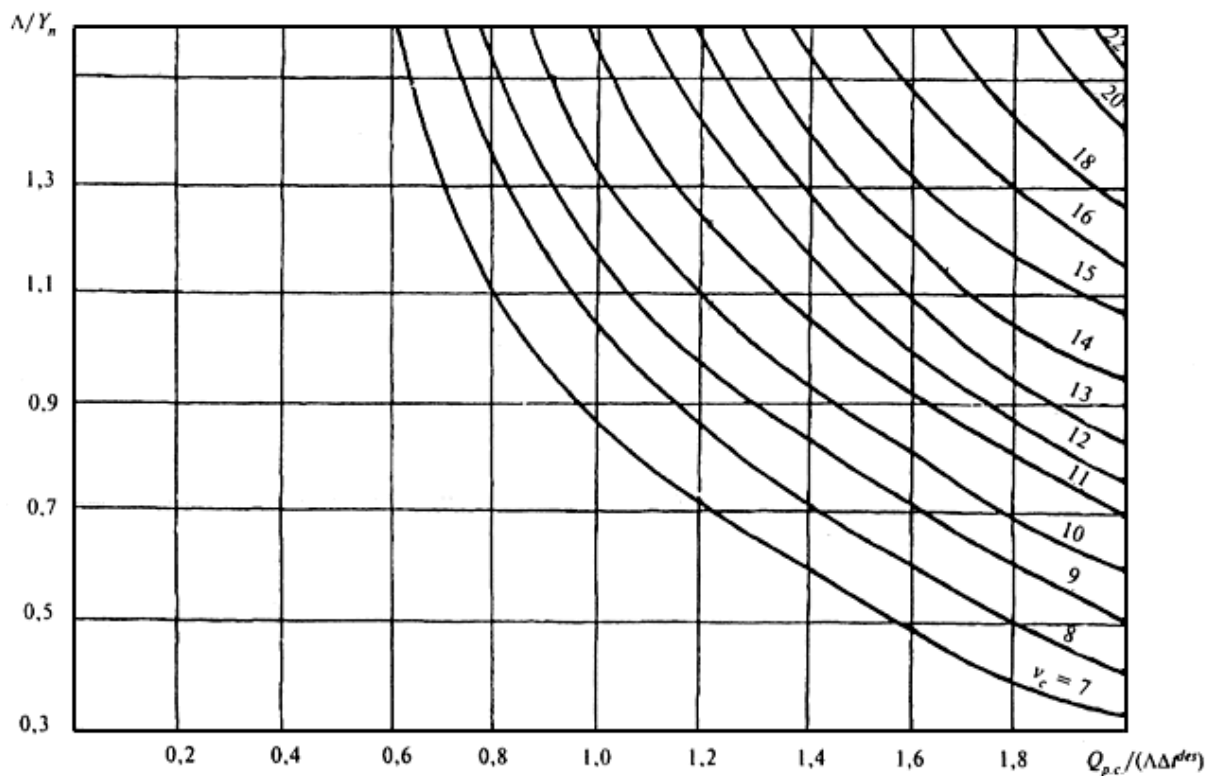
11.2.2.5 Жылуды жинақтаушы құралдар мен жылу толқындарының көрсеткіштері бойынша ν_c шамалары 2-4 суреттегі ν_c графиктермен берілген. сондықтан әртүрлі режимдегі қуаттандырғыштар Λ/Y_n мен $Q_{p.c}/(\Lambda \Delta t^{des})$ қатнастарымен берілген, осылайша сол жақ қатнастарымен берілген, осылайша сол жақ сектордағы қиғаштану шарты $A_t^{des} \leq A_t^{req}$ орындалады.



2-сурет – Жылу жинақтаушы құралдың графиктері (қуаттандыру ұзақтығы 8 сағат)



3-сурет – Жылу жинақтаушы құралдың графиктері (қуаттандыру уақыты күндізгі уақытта 8+2 сағат)



4-сурет – Жылу жинақтаушы құралдың графиктері (қуаттандыру уақыты күндізгі уақытта 6+2 сағат)

Кешендегі ішкі жылу сақтағыш беттер мен жылу жинақтаушы құралдардың қабаттары Y_n конвективті жылу алмасу көрсеткіштерінің белсенділігін анықтап, Λ арқылы анықталып, келесі теңдеумен өрнектелген:

$$Y_n = \sum A_i Y_i; \quad (48)$$

$$\Lambda = \sum \alpha_{sk}^i A_i, \quad (49)$$

мұндағы Y_i – кешендегі i -қабаттардың жылу беру коэффициенті 12.2.3 сәйкес жылуды жинақтаушы құралмен анықталып Вт/(м²·°C), келесі формуламен өрнектеледі:

$$Y = \left[R_1 s_1^2 + R_2 s_2^2 (R_2 R_1 s_1^2 + 2) \right] / \left[1 + R_2 s_2^2 (R_2 + 2 R_1) \right], \quad (50)$$

R_1, R_2 – құралдың термикалық кедергілері мен жылу сақтағыш қабаттары, м²·°C/Вт;

s_1, s_2 – жылу оқшаулатқыш және жылу жинақтаушы құралдың қабаттары мен материал коэффициенттері, Вт/(м²·°C), А қосымшасы бойынша алынып, техникалық жылу сынақтарының нәтижесінде анықталып сипатталады;

α_{sk}^i – конвективті жылу алмасу коэффициенті мен жылу жинағыш құралдың ауамен толған бөлігі, Вт/(м²·°C), бұл коэффициенттер сыртқы қоршаулар үшін – 3,1; ішкі қоршаулар үшін – 1,2; терезелер үшін – 4,1; еден үшін – 1,5; төбе үшін – 3,5; жылуды жинақтаушы құралдар үшін – 5,6 шамасында болғандықтан оған 95 °C, 3,3 –40 °C температуралары сәйкес келеді;

A_i – i -қабаттағы кешен беті мен жылуды жинақтаушы құралдар аумағы, м².

11.2.2.6 Жылуды жинақтаушы құралдың қздырғыш қуаты $Q_{p.c}$ мен электрлік жылыту келесі формуламен анықталады:

$$Q_{p.c} = Q_{h.l}^{des} (24 / m), \quad (51)$$

Мұндағы $Q_{h.l}^{des}$ – кешендегі жылу шығыны, Вт,

m – жылуды жинақтаушы құралдың қуаттану ұзақтығы, сағ.

11.2.2.7 Егер электрмен жылыту арқылы кешендегі жылу мөлшері шығындылып жатса, онда қосымша жұмыс құралдары бекітіліп, келесі формуламен анықталады:

$$Q_b = Q_{h.l}^{des} - Q_c^{des}, \quad (52)$$

мұндағы $Q_{h.l}^{des}$ – 11.2.2.6 шарт мәндеріне тең;

Q_c^{des} – кешендегі жылу шығыны, Вт, суық бес күнде 5°C жоғары [4].

11.2.2.8 Температуралардың есептік айырмашылықтарын келесі формуламен анықтаймыз:

$$\Delta t^{des} = t_{int}^{des} - t_{ext}^{des}, \quad (53)$$

мұндағы t_{int}^{des} , t_{ext}^{des} – ішкі және сыртқы ауаның температуралары (9).

12 КЕШЕН МЕН ҚОРШАУ ҚҰРЛЫМДАРЫНЫҢ АУА ӨТКІЗГІШТІГІ

12.1 Құрылыс материалдарының ауа окшаулатқыштары мен кедергілері олардың ауа өткізгіштігімен анықталып сипатталады R_{inf}^{des} , $m^2 \cdot \text{сағ} \cdot \text{Па/кг}$, сондықтан ауа өткізгіштіктің қалыпты кедергісіне тең келеді R_{inf}^{req} .

Көп қабатты қоршау құрылымдарының ауа өткізгіштігі мен кедергілері R_{inf}^{des} $m^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па/кг}$, келесі формуламен анықталады:

$$R_{inf}^{des} = R_{inf1} + R_{inf2} + \dots + R_{infn}, \quad (54)$$

мұндағы R_{inf1} , R_{inf2} , R_{infn} – қоршау құрылымдарының жеке қабаттары арқылы өткен ауа $m^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па/кг}$, шамаларын 13-кесте бойынша аламыз.

13-кесте – Материалдар мен құрылымдардың ауа өткізу кезіндегі кедергілері

Материалдар мен құрылымдар	Қабат қалыңдығы, мм	Ауа өткізгіштік кедергісі R_{inf} , $m^2 \cdot \text{сағ} \cdot \text{Па/кг}$
1	2	3
Тегіс бетон (тігіссіз)	100	19620
Тегіс газды силикаттар	140	21
эк-қабыршақтары	500	6
Құрылыс картондары (тігіссіз)	1,3	64
Тігіс кірпіштен жасалған жапсармалар мен қаптамалар, цементті-құм қабаттарының қалыңдықтары 1 кірпіштен салынған	250	18
Тегіс кірпіштен салынған цементті-құмды ерітінділермен құйылған қабаттар	120	2
Қалыңдығы 1 кірпіштен тұратын цементті-шлакты ерітінді қабаты	250 жоғары	9
Тегіс кірпіштен салынған цементті шлакты ерітіндіден құйылған қабаттар	120	1
Кірпішті қалау	-	2
Жеңіл бетон мен цементті құмнан жасалған ерітінді.	400	13
Жеңіл бетон тастары мен цементті шлактан құйылған қабаттары	400	1
Асбесті цементті тігістер	6	196
Қағаз парақтарына жасалған жапсырмалар	-	20

13-кесте – Материалдар мен құрылымдардың ауа өткізу кезіндегі кедергілері
(жалғасы)

Материалдар мен құрылымдар	Қабат қалыңдығы, мм	Ауа өткізгіштік кедергісі R_{mf} , $\text{м}^2 \cdot \text{сағ} \cdot \text{Па} / \text{кг}$
1	2	3
Тақтай кескіндерінен және қосылыстардан құралған бөліктер	20-25	0,1
Кескін тақтайлар мен шпунтты қосылыстар	20-25	1,5
Екі қабатты тақтайлар мен құрылыс парақтары арасындағы тігістер мен қосылыстар	50	98
Фибролит пен ағаш-талшықты цементтермен жұмсақ тігістерден құралған.	15-70	2,5
Фибролит пен ағашты-талшықты цементсіз жұмсақ плиталар мен тігістерден құралған	15-70	0,5
Қатты ағаштар мен талшықты беттерден тұратын тігісті қосылыстар	10	3,3
Гипсті құрғақ штукатуркалармен тігістер	10	20
Автоклавты көпіршік бетон	100	1960
Автоклавты емес пенобетон	100	196
Пенополистирол	50-100	79
Тегіс пеношыны	120	>2000
Минералды қатты плиталар	50	2
Рубероид	1,5	Ауа өткізбейтін
Қарақағаз	1,5	490
Кленкалы тақтайшалар	3-4	2940
Шлақты бетон	100	14
Цементі құммен көмкеру	15	373
Өктаспен және тас көмірмен көмкеру	15	142
Өкті гипстік көмкеру	20	17
Керамзитбетон тығыздығы 900 кг/м ³	250-400	13-17
1000 кг/м ³	250-400	53-80
1100-1300 кг/м ³	250-450	390-590
Шлақты бетонның тығыздығы, 1500 кг/м ³	250-400	0,3
<p>Ескертпелер</p> <p>1 кірпіштен және тастан қалау үшін беткі қабаттағы ауа өткізгіштердің кедергілері анықталған, сондықтан ауа өткізу шамаларын 20 м²сағ·Па/кг арттырамыз.</p> <p>2 ауа өткізу кезіндегі кедергілер мен құрылым қабаттары борпылдақ, шлақты, кермазитті, талшықты болады, сондықтан қабат қалыңдықтары арқылы анықталған.</p>		

Жарық тесіктерінің толықтырушылардың ауа өткізгіштеріне кедергісін 12.3 пен 12.4-ке сәйкес анықтап сертификацияланған сараптамалар кезде алынған мәндермен салыстыру қажет.

12.2 Қоршау құрылыстарының ҚР ҚН 2.04-03 ауа өткізуге деген кедергісінің сәйкестігі келесі амалдармен анықталады.

Біріншіден ауа қысымының айырмашылығын анықтайды Δp , Па, терезе қуысының

сыртқы және ішкі толықтыру беттерінің бірінші қабаттың жобаланып жатқан ғимараттың еден деңгейіндегі келесі формула бойынша

$$\Delta p = 0,55H(\gamma_{ext} - \gamma_{int}) + 0,33\gamma_{ext}v^2, \quad (55)$$

Бұл жерде H – ғимарат биіктігі (бірінші қабат еденінен бастап сорып шығару шахтасының төбесіне дейін), м;

γ_{ext} , γ_{int} – ішкі және сыртқы ауаның салысырма салмағы, Н/ м³, формула бойынша:

$$\gamma_{ext} = 3463/(273 + t_{ext}); \quad (56)$$

$$\gamma_{int} = 3463/(273 + t_{int}), \quad (57)$$

t_{ext} – 5.1 сәйкес алынатын °С сыртқы ауаның есептеме температурасы;

t_{int} – согласно 5.2 сәйкес алынатын °С ішкі ауаның есептеме температурасы;

v – 16% және одан да жиі болатын, қаңтар бойынша желдің орташа жылдамдығының максималды мәні (10 м стандартты жоғарылықта орналасқан).

Қоршау құрылыстарының ауа өткізуге деген нормалық кедергісін анықтау R_{inf}^{req} , м²·ч·Па/кг, жарық тесіктерінен басқа, формула бойынша:

$$R_{inf}^{req} = \Delta p / G_n, \quad (58)$$

Бұл жерде Δp - формуладағымен бірдей (55);

G_n - Қоршау құрылыстарының ауа өткізуге деген нормалық кедергісі, кг/(м²· сағ.).

12.3 Мөлдір жарық құрылыстарының ауа өткізуге деген нормалық кедергісі R_{inf}^{req} , м²·ч/кг, формула бойынша анықталады

$$R_{inf}^{req} = (1 / G_n)(\Delta p / \Delta p_0)^{2/3}, \quad (59)$$

Бұл жерде G_n – Мөлдір жарық құрылыстарының ауа өткізуге деген нормалық кедергісі, кг/(м²·сағ.), $\Delta p_0 = 10$ Па кезінде алынатын;

Δp – формуладағымен бірдей (55);

$\Delta p_0 = 10$ Па –Мөлдір жарық құрылыстарының сыртқы және ішкі беттеріндегі ауа қысымы айырмашылығы сертификацияланатын заттың ауа өткізгіш қасиеттері сипатталады.

12.4 Мөлдір жарық құрылыстарының таңдалған типінің ауа өткізуге деген нормалық кедергісі R_{inf} , м²· сағ./кг формула бойынша анықталады

$$R_{mf} = (1/G_s)(\Delta p / \Delta p_0)^n, \quad (60)$$

Бұл жерде G_s – Мөлдір жарық құрылыстарының таңдалған типінің ауа өткізгіштігі, кг/(м²·ч), при $\Delta p_0 = 10$ Па, сараптама нәтижелерінде анықталған;

n – сараптама кезінде анықталған мөлдір жарық құрылысының фильтрация кезеңінің көрсеткіші.

12.5 Егер $R_{mf} \geq R_{mf}^{req}$ таңдап алынған мөлдір жарық құрылысы ауа өткізгіштік кедергісі бойынша талапқа сай болса.

Егер $R_{mf} < R_{mf}^{req}$ жоғары аталған құрылысты ауыстырып формула бойынша (60) талапқа сай болғанша есептеулер жүргізу қажет ҚР ҚН 2.04-03.

13 ҚОРШАУ ҚҰРЫЛЫСТАРЫНЫҢ БУ ӨТКІЗГІШТІККЕ ДЕГЕН КЕДЕРГІСІ (ЫЛҒАЛДАН САҚТАУ)

13.1 Қоршау құрылыстарының бу өткізуге деген кедергісі есептеулерін келесі талаптарды ескере отырып жасалады.

13.2 Қаныққан будың парциалды қысымы E , E_0 , E_1 , E_2 , E_3 , Па, қабылдайды:

С.1 және С.2 кестелері бойынша агрессиялық ортасыз ғимараттар үшін, Г.3-кестесінің Г қосымшасы бойынша агрессиялық ортасы бар ғимараттар үшін;

болжалды конденсация жазықтығындағы температура бойынша τ_c , сыртқы ауаның орташа температурасын ала отырып келесі формула арқылы анықталады:

$$\tau_c = t_{int} - (t_{int} + t_i)(1/\alpha_{int} + R_c)/R_o, \quad (61)$$

Бұл жерде t_{int} – 5.2.2 дегі мәнге тең;

α_{int} – 9.1.2 дегі мәнге тең;

t_i – i кезеңінің сыртқы ауаның орташа температура, °С, формула арқылы анықталады

$$t_i = \sum_{j=1}^n t_j^{av} / n, \quad (62)$$

Бұл жерде t_j^{av} – j айындағы орташа ауа температурасы, °С;

n – i кезеңінің айлар саны;

R_c – қоршау құрылысы қабатының ішкі бетінен бастап мүмкін конденсация болатын бетке дейін термиялық кедергісі, м²·°С/Вт,

R_o – қоршау құрылысының жылу берушүлугуне деген кедергісі, м²·°С/Вт.

Су буының парциалды қысымы E , E_0 , E_1 , E_2 , E_3 агрессиялық ортасы бар

бөлмелер үшін сәйкесінше: $E_p, E_{p0}, E_{p1}, E_{p2}, E_{p3}$

13.3 Су буының парциалды қысымы мәнін E_p , Па, қаныққан тұздардың 10-30 °C температуралары үшін Г.3-кестесі мен Г қосымшасына сәйкес қарастырады; 10 °C тан төмен температуралар үшін ол келесі формула бойынша анықталады:

$$E_{pi} = 0,01 E_i \varphi_p, \quad (63)$$

Бұл жерде E_i – Қаныққан су буының парциалды қысымы, Па, Г.1 және Г.2-кестелері мен Г қосымшасы арқылы қарастырылады;

φ_p – қаныққан тұзды су ерітіндісіне деген салыстырмалы ылғалдылығы, %, $t=20$ °C кезінде, Г.3-кестесі мен Г қосымшасы көмегімен орындалады.

13.4 Су буының парциалды қысымы E_{pi} , керамзит құмынан жасалған сыртқы қабырғадағы мүмкін конденсация жазықтықтарында ($\rho_o=1200$ кг/м³), және де NaCl, KCl, MgCl₂ немесе олардың ерітінділері болса сонымен қатар мүмкін конденсация жазықтықтары мен қабырғаның ішкі жазықтығы арасындағы қашықтық δ_ω нұсқаланған қабырғалар үшін келесі формула бойынша анықталады:

$$E_{pi} = 0,01 E_i \varphi_p \text{ егер } i=1, 2, 3, 0; \quad (64)$$

$$\delta_\omega = 0,07 \delta_{ms} \varphi_p, \quad (65)$$

Бұл жерде φ_p – қоршау құрылысы материал қуыстықтарындағы салыстырмалы ауа ылғалдылығы %, 13.3-ке сәйкес анықталады;

δ_{ms} – жылытқыш қалыңдығы, м.

$i=1, 2, 3, 0$ индекстері сәйкесінше салқын, ауыспалы жылы және де орташа төмен айлық температуралар.

13.5 Бу өткізгіштігіне деген кедергілік R_{vp} , м²·ч·Па/мг, қоршау құрылысының бір қабатты немесе бөлек қабатты формула бойынша:

$$R_{vp} = \delta / \mu, \quad (66)$$

Бұл жерде δ – қоршау құрылысының қабат қалыңдығы, м;

μ – қоршау құрылысының бу өткізгіштігінің есептік коэффициенті, мг/(м·сағ·Па), А қосымшасы бойынша қабылданады.

Көп қабатты қоршау құрылысының немесе оның бөлігінің бу өткізуге деген кедергісі оны құрайтын қабаттарының жалпы кедергілері қосындысына тең.

Төсеме материалдары мен бу изоляциясы жұқа қабаттарының бу өткізу кедергісі R_{vp} Ж қосымшасы бойынша қарастырылады.

Ескертпелер

1 Қоршау құрылыстарының ауа қатпарларының бу өткізуге деген кедергісін орналасуы мен қалыңдығын елемей нөлге тең деп қарастыруға болады.

2 Бу өткізгіштікке деген нормалық кедергі туғызу мақсатында R_{vp1}^{req} қоршау құрылысы ішкі бет қабаты мен мүмкін конденсация жазықтығына дейін бу өткізгіштік мәндерін анықтауы қажет R_{vp} .

3 Ылғалды бөлмелерде жылу изоляциялық қоршау құрылыстарының элементтерінің қосылу аймақтарының бу изоляциясын қамтамасыз ету тиіс; бұндай қосылу аймақтарындағы бу өткізуге деген кедергілік төмен температура айларындағы температуралық және ылғал есептеулері арқылы ылғал жиналуына жол берілмеу арқылы тесеріледі.

13.6 Мүмкін конденсация жазықтықтарында температура мағыналарын келесі формула арқылы анықтаған жөн

$$\tau = t_{int} - [(t_{int} - t_{ext}) / R_o] (R_{int} + \sum R), \quad (67)$$

Бұл жерде t_{int} , t_{ext} – сәйкесінше ішкі және сыртқы ауа температуралары есептеулері (ылғал жиналу кезеңіне сәйкес орташа немесе орташа мезгілдік), °C;

R_o – қоршау құрылысының жылу берілуге деген кедергісі, $m^2 \cdot ^\circ C / Wt$;

$$R_{int} = 1 / \alpha_{int},$$

Бұл жерде α_{int} – 9.1.2-мен бірдей;

$\sum R$ – ішкі беттер мен мүмкін конденсация арасында орналасқан құрылыс қабаттарының термиялық кедергілер сомасы, $m^2 \cdot ^\circ C / Wt$.

R_o және $\sum R$ өлшемдерін есептеу кезінде сәйкес қолдану жағдайларына байланысты агрессиялық ортадағы қоршау құрылысы қабаттарының жылу өткізу есептеу коэффициенттері А қосымшасына сәйкес қарастырылады.

13.7 Гигроскопиялық жағынан жоғары белсенді аэрозольдер тарапынан әсерге ие болған өнеркәсіп ғимараттары үшін ($\varphi_p \leq 60\%$) (12)-(16) формулалары бойынша есептеулер жүргізілмеуі тиіс. Бұндай қабырғалардың ішкі жағынан ылғалдан қорғау істерін аэрозоль ерітіндісі себебінен еш есептеулерсіз өткізуге болады.

13.8 Есептеулер нәтижелеріне тәуелсіз бу өткізгіштікке деген нормалық кедергілер R_{p1}^{req} және R_{p2}^{req} (ішкі беттер мен мүмкін конденсация беттері аясында) барлық жағдайларда $5 m^2 \cdot ch \cdot Pa / mg$ артық алынбауы тиіс.

14 ЕДЕН БЕТКІ ҚАБАТТАРЫНЫҢ ЖЫЛУ ҚАБЫЛДАУ ЕСЕБІ

14.1 Ғимарат едендерінің жылу қабылдау критерийлері ҚН РК 2.04-03. Нормаларына сәйкес болуы тиіс Ғимарат едендерінің жылу қабылдау көрсеткіштері Y_f^{des} , $Wt / (m^2 \cdot ^\circ C)$, келесі амалдармен анықталады :

а) егер еден төсемі (еден құрылысының бірінші қабаты) жылу инерциясына

$D_1 = R_1 s_1 \geq 0,5$ ие болса, онда еден беткі қабатының жылу қабылдау әрекеті келесі формула бойынша анықталады:

$$Y_f^{des} = 2s_1; \quad (68)$$

б) егер еденнің алғашқы n қабаттарының ($n \geq 1$) жалпы жылу инерциясы $D_1 + D_2 + \dots + D_n < 0,5$ болса, бірақ қабаттардың ($n+1$) жылу инерциясы $D_1 + D_2 + \dots + D_{n+1} \geq 0,5$ болса, ол жағдайда еденнің беткі қабатының жылу қабылдау көрсеткішін Y_f , құрылыстың беткі қабаттарының жылу қабылдау көрсеткіштері n -нен бастап 1-ге дейін рет ретімен анықталуы тиіс.

n қабаты үшін келесі формула бойынша:

n

$$Y_f^{des} = (2R_n s_n^2 + s_{n+1}) / (0,5 + R_n s_{n+1}); \quad (69)$$

i қабаты үшін ($i = n-1; n-2; \dots; 1$) келесі формула бойынша:

$$Y_i = (4R_i s_i^2 + Y_{i+1}) / (1 + R_i Y_{i+1}). \quad (70)$$

Еденнің беткі қабатының жылу қабылдау көрсеткіші Y_f^{des} 1-ші Y_1 қабаттың жылу қабылдау көрсеткішіне тең етіліп алынады.

(68)-(70) формулалары мен теңсіздіктерінде:

D_1, D_2, \dots, D_{n+1} – жылу инерциясы 1-ші мен 2-шіге сәйкес, ..., ($n+1$) еден құрылысы қабаттары, 11.1.9-ге сәйкес анықталады;

R_i, R_n – термиялық кедергі, $m^2 \cdot ^\circ C / Wt$, сәйкесінше i -ші және n -ші еден құрылысы қабаттары, келесі формула бойынша анықталатын (6);

s_1, s_i, s_n, s_{n+1} – материалдың есептік жылу қабылдау коэффициенттері сәйкесінше еден құрылысының 1-ші, i -ші, n -ші, ($n+1$)-ші қабаттары, $Wt / (m^2 \cdot ^\circ C)$, А қосымшасы бойынша немесе жылу-техникалық сынақтар нәтижелері бойынша қабылданады;

Еденнің беткі қабаты құрылысының $i+1$ -ші қабатының жылу қабылдау көрсеткіші, $Wt / (m^2 \cdot ^\circ C)$.

14.2 Егер еденнің беткі қабатының жылу қабылдау көрсеткішінің есептік мөлшері Y_f^{des} , Y_f^{req} нормативті мөлшерінен артық болмаса, бұл жағдайда аталған еден жылу қабылдау параметрлері мен талаптарына сәйкес деп танылады; егер $Y_f^{des} > Y_f^{req}$ болса, онда еденнің басқа құрылымын алып немесе оның кейбір қабаттарының қалыңдығын $Y_f^{des} \leq Y_f^{req}$ талаптарын қанағаттандыратындай етіп өзгерту қажет.

14.3 Еденнің жануарлардың төсемсіз тұрақтары жерлеріндегі жылу-техникалық сипаттамалары оның беткі тұсының γ_f^{des} жылу қабылдау көрсеткішімен анықталады, және де ол тең етіп табылатын нормалық мөлшерінен артық болмайтын: сүтті бағыттағы ірі-қара мал мен жасы төрт айдан артық емес жас малдар үшін (ірі-қара мал мен шошқалар үшін) – $12,5 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$; төрт жастан бастап бордақыланған малдар үшін: шошқалар – $17 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$ және ірі-қара мал үшін – $15 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$.

Еденнің жануарлардың тұрақтары жерлеріндегі жылу өткізушілігінің есептік коэффициенттерін аталған материалдардың эксплуатациялық дымқылдығы кезінде қарастыру қажет, бірақ А және Б қосымшаларында көрсетілген қолдану жағдайларынан жоғары емес. Арнайы гидрофобияланған материалдарын қолданған жағдайда А қосымшасында көрсетілен сипаттамалар қолданысқа ие бола алады.

15 ҒИМАРАТТАРДЫҢ ЖЫЛУ ҚАБЫЛДАУЫНЫҢ НОРМАЛАНҒАН КӨРСЕТКІШТЕРІ

15.1 Ғимаратты жобалаудың кезінде тапсырм беруші немесе ғимарат иесінің талаптары бойынша құрылыс аймағын ескере отырып бөлмелердің микроклимат параметрлерін қамтамасыздандыру үшін жылу энергиясын қолдануының А,В немесе С энергетикалық тиімділік класстарын қою қажет. Жобалау және ол жобалардың талаптарға сай экспертизалық тексеру кезіндегі жылу-техникалық және энергетикалық көрсеткіштерінің бақылауын энергетикалық паспорт мәліметтеріне сәйкес жасау қажет.

15.2 Ғимараттардың және олардың бөліктерінің қолданысы кезіндегі жылулық қорғанышының ҚР ҚН 2.04-03 сапа бақылау және талаптарға сәйкестік бақылауы аккредитацияланған сынау сараптамашылармен негізгі көрсеткіштердің мемлекеттік стандарттар аясында эксперименталды жолымен анықталады. Жоғарыда аталған көрсеткіштер бойынша сәйкессіздіктер пайда болған жағдайда сол сәйкессіздіктерді жоюға бағытталған әрекеттер тізімі даярлануы тиіс.

15.3 Жылу изоляциялау материалдары мен құрылыстарының жылу техникалық көрсеткіштерін (жылу өткізу, жылу қабылдау, дымқылдылығы, сіңіру сипаттамалары, бу өткізу, аязға қарсы шыдамдылығы) анықтау жұмыстары стандарттарға сай өткізіледі. Материалдар мен құрылыстарының жылу-техникалық көрсеткіштерінің есептік мәндері А қосымшасына сәйкес анықталады.

15.4 Ғимараттың қолданыс кезіндегі энергетикалық тиімділігі табиғи жылу-техникалық сынақтарға байланысты ғимараттың қолданысқа тапсырылғаннан соң бір жылдан кем емес уақыттан кейін беріледі. Бекітілген энергетикалық тиімділік табы ғимараттың энергетикалық паспортына енгізілуі тиіс.

16 ЖОБАНЫҢ «ЭНЕРГЕТИКАЛЫҚ ТИІМДІЛІК» БӨЛІМІ МАЗМҰНЫ МЕН ҚҰРАМЫ

16.1 Жалпы ережелер

16.1.1 ҚР ҚН 2.04-03 талаптарына сәйкес ғимарат жобасы "Энергетикалық тиімділік"

бөлімін қамтуы тиіс. Бұл бөлімде жобалық шешімдердің энергетикалық тиімділігі көрсеткіштері қамтылуы тиіс. Энергетикалық тиімділік көрсеткіштері құрылыс нормаларының нормативті көрсеткіштерімен малыстырынуы тиіс. Аталған бөлім жоба алды және жобалық құжаттамалар кезеңінде орындалады.

16.1.2 Қажет болған жағдайда "Энергетикалық тиімділік" бөлімі дайындығына тапсырыс беруші мен жобашы бастамасымен басқа мекемелерден мамандар шақырылады.

16.1.3 Сараптама органдары құжаттамалардың жоба алды және жобалық кезеңіндегі нормалар талаптарына сәйкестігін тексеруі қажет.

16.2 «Энергетикалық тиімділік» бөлімінің мазмұны

16.2.1 "Энергетикалық тиімділік" бөлімі ғимараттың түсіндірме қағазы, сәйкес есептеулер мен паспортын, энергетикалық тиімділік таптарын, ғимарат жобасының толықтырылуы қажет болған жағдайда энергетикалық тиімділігін арттыруға байланысты барлық нормаларға сай екендігі жайлы дәйектемелерін қамтуы тиіс.

16.2.2 Түсіндірме хат келесі ақпаратты қамтуы тиіс:

а) жобаланған ғимараттың жалпы мінездемесі;

б) энергия қолданысының тиімділігіне бағытталған жобалық шешімдері жайлы деректер:

- ғимараттың есептік көрсеткіштері мен сипаттамалары;

- қоршауға арналған құрылыстардың техникалық шешімдерінің сипаттамалары және олардың есептелген жылу беруге деген қарсылысының жылу-техникалық сынақтары жайлы ақпарат беретін хаттамаларының қосымшасы мен құрылыс материалдарының сәйкестік сертификаттары;

- есепке алынған және төменгі мен жоғарғы қабаттардағы ішкі ауа температурасы көрсетілген кеңістік түрлері және оларда тұрмысқа арналған мансардалық қабаттарының кіріс есіктерінің тамбурларының және әйнектелген лоджияларының болуы;

- қоршауға арналған құрылыстардың жылу-техникалық есептеулері;

- жылы шатыр асты мен техникалық еден асты жылу-техникалық есептеулері;

- энергияның тиімді қолданысын қамтамасыз ететін жылыту жүйесі, ауа вентиляциясы мен салқындатқыштарының, есептеу мен басқару приборларының бар болуы;

- ғимараттың энергетикалық тиімділігін арттыруға бағытталған арнайы операцияларының және сонымен қатар күн энергиясының пассивті қолданысы, сорып алынған ауаның жылуын утилизациялау, жылу құбырларының жылу оқшаулағышы және т.б. болуы.

- қажет болған жағдайларда орталықтандырылған жылу көздерінің орнына автономды жылу көздерін қолданудың техникалық және экономикалық түсіндірмелер келтіріледі;

в) жылу энергетикалық көрсеткіштерінің есептеулері мен жобалық шешімдердің аталған нормалар талаптарына сай салғастырылуы.

17 ҒИМАРАТТЫҢ ЭНЕРГЕТИКАЛЫҚ ПАСПОРТЫНЫҢ ДАЯРЛАНУЫ

17.1 Ғимараттың энергетикалық паспорты ҚР ҚН 2.04-03 ғимарат құрылысы мен қолданысы бойынша сапа бақылау нормаларына сәйкес талаптарымен даярлануы тиіс.

17.2 Энергетикалық паспорт МСҚБ инспекциясының істері мен ғимараттың қолданысқа арналған қабылдау кезінде жобалық және қабылдау-тапсыру құжаттамаларының құрасына енуі тиіс.

17.3 Энергетикалық паспортты толтыру үшін қолданысқа ие ғимараттарды таңдау арнайы органдардың құзыреті болып табылады.

17.4 Ғимараттың энергетикалық папортына енгізілетін деректер келесі ретте болуы тиіс:

- ғимараттың түрі, қолданылу аясы, қабаттылығы мен көлемі жайлы деректер;
 - ғимараттың геометриялық сипаттамалары мен бағдарлануы жайлы деректерді қоса аталған көлемдік-жобалық шешімдері және қоршау құрылыстары мен жылытылатын бөлмелердің еден ауданы жайлы деректер;
 - құрылыс аймағының климаттық сипаттамалары мен жылыту кезеңі жайлы деректер;
 - ғимараттың жылумен қорғау жайлы жобалық деректері мен ғимараттың өзі мен бөлек қоршау құрылыстарының жылу өткізуге деген кедергісі жафлы деректер;
 - ғимаратың жылумен қамтамасыздандыру жүйесі бойынша ғимарат ішінде микроклимат жасау мен оны климаттық өзгерістерге байланысты басқару жайлы жобалық деректер;
 - ғимаратты жылыту кезеңі кезінде 1 м^2 жылытылатын ауданды (немесе 1 м^3 жылытылатын көлемді) жылумен қамтамасыздандыруға жұмсалатын энергиясы мен ғимараттың жобалық жылу-энергетикалық сипаттамалары;
 - салынған ғимараттағы жобамен салыстырғандағы (көлемдік-жоспарлық, конструктивтік, салынған ғимараттағы микроклиматты сақтау жүйелерінің) өзгерістері;
 - ғимаратың 1 жылғы қолданысынан кейін орындалатын энергия жұмсау мен жылулық қорғаныс сынақтарының нәтижелері;
 - ғимараттың энергетикалық тиімділігі табы;
 - ғимараттың энергетикалық тиімділігін артыруға бағытталған нұсқамалар;
- 17.5 Ғимараттың энергетикалық тиімділігі келесі критерийлер арқылы анықталады:
- жылу энергиясының жылыту кезеңіндегі жұмсалған салыстырмалы көрсеткіші q_h^{des} , $\text{кДж}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C} \cdot \text{тәу})$ [$\text{кДж}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C} \cdot \text{тәу})$];
 - ғимарат ықшамдылығы көрсеткіші k_g , $1/\text{м}$;
 - ғимараттың жылу өткізушілігінің жалпы көрсеткіші K_m , $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$; - ғимараттың қоршау құрылыстары арқылы жылу өткізу коэффициенті K_m^{tr} , $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$;
 - K_m^{inf} ғимараттың жылу өткізу коэффициенті, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$ вентиляция мен инфильтрация есебінен жоғалған жылу энергиясы;
 - n_a , ч^{-1} жылыту кезеңіндегі ғимараттың ауа алмасу жиілігі;
 - f ғимарат беткі тұсының әйнектелу коэффициенті.

17.6 Энергетикалық тиімділік жайлы табының берілуі мен оған байланысты сынақтары бекітілген ретте аккредитацияланған және тәуелсіз мекемелермен жасалынуы тиіс. Нормадан төмен деген нәтижелерге келген жағдайда тексеріс өткізіп жатқан мекеме ғимараттың энергетикалық тиімділігін арттыруға бағытталған шараларды даярлауы қажет.

17.7 Қолданыста бар ғимараттар үшін энергетикалық паспорт тұрғын үй қорын басқаратын және әлеуметтік мақсатта қолданатын мекемелер тапсырмалары бойынша дайындау қажет. Сонымен қатар құрылыс құжаттамалары сақталмаған ғимараттар үшін энергетикалық паспорттары арнайы мамандармен орындалып даярланған Халыққа қызмет көрсету орталығы, техникалық сараптамалар мен өлшеулер деректеріне сәйкес жасалынуы қажет.

17.8 Қосымша тұрғын емес құрылыс нысандары бар тұрғын үйлерінің энергетикалық паспорттары, ереже бойынша, тұрмысқа арналған және тұрмысқа арналмаған әр бөлігіне бөлек жасалынады; тұрғын құрылыс нысандарының кіріктіріме бөлмелері үшін (ғимараттың тұрғын бөлігінің проекциясы сыртынан ауытқымайтын) энергетикалық паспорт жалпы бір ғимаратқа арналғандай жасалынады.

А қосымшасы

(міндетті)

Құрылыс материалдары мен өнімдерінің жылу-техникалық көрсеткіштері

А.1-кестесі-Құрылыс материалдарының жылу-техникалық көрсеткіштері

р.б.	Материал	Материалдардың құрғақ кезіндегі сипаттамалары			Есептік Коэффициентер						
		Тығыздық, ρ_0 , кг/м ³	салыстырмалы жылу сыйымдылығы c_0 , кДж/(кг·°C)	Тығыздық, ρ_0 , кг/м ³	салыстырмалы жылу сыйымдылығы c_0 , кДж/(кг·°C)		Тығыздық, ρ_0 , кг/м ³		салыстырмалы жылу сыйымдылығы c_0 , кДж/(кг·°C)		Тығыздық, ρ_0 , кг/м ³
					А	Б	А	Б	А	Б	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
I	Жылу изоляциялау материалдары (МЕМСТ 16381)										
A	Полимерлі										
1	Пенополистирол	150	1,34	0,05	1	5	0,052	0,06	0,89	0,99	0,05
2	"	100	1,34	0,041	2	10	0,041	0,052	0,65	0,82	0,05
3	Пенополистирол (МЕМСТ 15588)	40	1,34	0,037	2	10	0,041	0,05	0,41	0,49	0,05
4	Пенополистирол ОАО "СП Радослав"	18	1,34	0,042	2	10	0,042	0,043	0,28	0,32	0,02
5	Дәл сол	24	1,34	0,04	2	10	0,04	0,041	0,32	0,36	0,02
6	Экструдированный пенополистирол Стиродур 2500С	25	1,34	0,029	2	10	0,031	0,031	0,28	0,31	0,013
7	Дәл сол, 2800С	28	1,34	0,029	2	10	0,031	0,031	0,30	0,33	0,013
8	Дәл сол, 3035С	33	1,34	0,029	2	10	0,031	0,031	0,32	0,36	0,013
9	Дәл сол, 4000С	35	1,34	0,030	2	10	0,031	0,031	0,34	0,37	0,005
10	Дәл сол, 5000С	45	1,34	0,030	2	10	0,031	0,031	0,38	0,42	0,005
11	Пенополистирол Стиропор PS15	15	1,34	0,039	2	10	0,040	0,044	0,25	0,29	0,035
12	Дәл сол, PS20	20	1,34	0,037	2	10	0,038	0,042	0,28	0,33	0,030
13	Дәл сол, PS30	30	1,34	0,035	2	10	0,036	0,040	0,33	0,39	0,030
14	Экструдированный пенополистирол "Стайрофоам"	28	1,45	0,029	2	10	0,030	0,031	0,31	0,34	0,006
15	Дәл сол, "Руфмат"	32	1,45	0,028	2	10	0,029	0,029	0,32	0,36	0,006
16	Дәл сол, "Руфмат А"	32	1,45	0,030	2	10	0,032	0,032	0,34	0,37	0,006
16а	Дәл сол "Флурмат 500"	38	1,45	0,027	2	10	0,028		0,34	0,38	0,006
17	Дәл сол, "Флурмат 500А"	38	1,45	0,030	2	10	0,032	0,032	0,37	0,41	0,006
18	Дәл сол, "Флурмат 200"	25	1,45	0,028	2	10	0,029	0,029	0,28	0,31	0,006
19	Дәл сол, "Флурмат 200А"	25	1,45	0,029	2	10	0,031	0,031	0,29	0,32	0,006
20	Пенопласт ПХВ-1 и ПВ1	125	1,26	0,052	2	10	0,06	0,064	0,86	0,99	0,23

А.1-кестесі-Құрылыс материалдарының жылу-техникалық көрсеткіштері (жалғасы)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
21	Пенопласт ПХВ-1 и ПВ1	100 ден кем емес	1,26	0,041	2	10	0,05	0,052	0,68	0,8	0,23
22	Пенополиуретан	80	1,47	0,041	2	5	0,05	0,05	0,67	0,7	0,05
23	"	60	1,47	0,035	2	5	0,041	0,041	0,53	0,55	0,05
24	"	40	1,47	0,029	2	5	0,04	0,04	0,4	0,42	0,05
25	Резоль-фенолформальдегид пенопласттан жасалған тақтайшалар (МЕМСТ 20916)	90	1,68	0,045	5	20	0,053	0,073	0,81	1,10	0,15
26	Дәл сол	80	1,68	0,044	5	20	0,051	0,071	0,75	1,02	0,23
27	"	50	1,68	0,041	5	20	0,045	0,064	0,56	0,77	0,23
28	Перлитопластбетон	200	1,05	0,041	2	3	0,052	0,06	0,93	1,01	0,008
29	"	100	1,05	0,035	2	3	0,041	0,05	0,58	0,66	0,008
30	Перлитофосфогель өнімдері	300	1,05	0,076	3	12	0,08	0,12	1,43	2,02	0,2
31	Дәл сол	200	1,05	0,064	3	12	0,07	0,09	1,1	1,43	0,23
32	"Аэрофлекс" көбіршіктелген каучуктан жасалынған жылу окшаулағыш өнімдер	80	1,806	0,034	5	15	0,04	0,054	0,65	0,71	0,003
33	Дәл сол, "К флекс": ЕС ST ЕСО	60-80 60-80 60-95	1,806 1,806 1,806	0,039 0,039 0,041	0 0 0	0 0 0	0,039 0,039 0,041	0,039 0,039 0,041	0,6 0,6 0,65	0,6 0,6 0,65 0,65	0,010 0,009 0,010
34	Экструзиялық пенополистирол "Пеноплэкс", түр 35	35	1,65	0,028	2	3	0,029	0,030	0,36	0,37	0,018
35	Дәл сол, түр 45	45	1,53	0,030	2	3	0,031	0,032	0,40	0,42	0,015
Б	Минерал-мақталық (МЕМСТ 4640), әйнек-талшықтанған, көпіршіктелген әйнек, газды әйнек										
36	Минерал-мақталық төсемелер (МЕМСТ 21880)	125	0,84	0,044	2	5	0,064	0,07	0,73	0,82	0,30
37	Дәл сол	100	0,84	0,044	2	5	0,061	0,067	0,64	0,72	0,49
38	"	75	0,84	0,046	2	5	0,058	0,064	0,54	0,61	0,49
39	Минерал-мақталық синтетикалық жолмен қосылған төсемелер (МЕМСТ 9573)	225	0,84	0,054	2	5	0,072	0,082	1,04	1,19	0,49
40	Дәл сол	175	0,84	0,052	2	5	0,066	0,076	0,88	1,01	0,49
41	"	125	0,84	0,049	2	5	0,064	0,07	0,73	0,82	0,49
42	"	75	0,84	0,047	2	5	0,058	0,064	0,54	0,61	0,53

А.1-кестесі-Құрылыс материалдарының жылу-техникалық көрсеткіштері (жалғасы)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
43	Битумдық, синтетикалық қосындылармен жасалынған минералмақталық қатты, жартылай қатты және жұмсақ тақтайшалар (МЕМСТ 9573, МЕМСТ 10140, МЕМСТ 22950)	250	0,84	0,058	2	5	0,082	0,085	1,17	1,28	0,41
44	Дәл сол	225	0,84	0,058	2	5	0,079	0,084	1,09	1,20	0,41
45	"	200	0,84	0,056	2	5	0,076	0,08	1,01	1,11	0,49
46	"	150	0,84	0,050	2	5	0,068	0,073	0,83	0,92	0,49
47	"	125	0,84	0,049	2	5	0,064	0,069	0,73	0,81	0,49
48	"	100	0,84	0,044	2	5	0,06	0,065	0,64	0,71	0,56
49	"	75	0,84	0,046	2	5	0,056	0,063	0,53	0,60	0,6
50	ЖАК "Минералды мақта" мекемесі минералды мақта тақтайшалары	180	0,84	0,038	2	5	0,045	0,048	0,74	0,81	0,3
51	Дәл сол	140-175	0,84	0,037	2	5	0,043	0,046	0,68	0,75	0,31
52	"	80-125	0,84	0,036	2	5	0,042	0,045	0,53	0,59	0,32
53	"	40-60	0,84	0,035	2	5	0,041	0,044	0,37	0,41	0,35
54	"	25-50	0,84	0,036	2	5	0,042	0,045	0,31	0,35	0,37
55	органикалық фосфат біріктірушісімен жасалған жоғары қаттылығы бар минералды мақта тақтайшалары	200	0,84	0,064	1	2	0,07	0,076	0,94	1,01	0,45
56	жартылай қатты крахмал біріктірушісімен жасалған минералды мақта тақтайшалары	200	0,84	0,07	2	5	0,076	0,08	1,01	1,11	0,38
57	Дәл сол	125	0,84	0,056	2	5	0,06	0,064	0,70	0,78	0,38
58	синтетикалық бііктірушісімен жасалған әйнек штапель талшықтарынан орындалған тақтайшалар (МЕМСТ 10499)	45	0,84	0,047	2	5	0,06	0,064	0,44	0,5	0,6
59	Әйнек талшықтарынан жасалған сырмалы төсемелер мен қиықтар	150	0,84	0,061	2	5	0,064	0,07	0,8	0,9	0,53
60	"URSA" әйнек штапельды талшықтарынан жасалған төсеніш	25	0,84	0,04	2	5	0,043	0,05	0,27	0,31	0,61
61	Дәл сол	17	0,84	0,044	2	5	0,046	0,053	0,23	0,26	0,66
62	"	15	0,84	0,046	2	5	0,048	0,053	0,22	0,25	0,68
63	"	11	0,84	0,048	2	5	0,05	0,055	0,19	0,22	0,7
64	"URSA" әйнек штапельды талшықтарынан жасалған тақтайшалар	85	0,84	0,044	2	5	0,046	0,05	0,51	0,57	0,5

А.1-кестесі-Құрылыс материалдарының жылу-техникалық көрсеткіштері (жалғасы)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
65	Дәл сол	75	0,84	0,04	2	5	0,042	0,047	0,46	0,52	0,5
66	"	60	0,84	0,038	2	5	0,04	0,045	0,4	0,45	0,51
67	"	45	0,84	0,039	2	5	0,041	0,045	0,35	0,39	0,51
68	"	35	0,84	0,039	2	5	0,041	0,046	0,31	0,35	0,52
69	"	30	0,84	0,04	2	5	0,042	0,046	0,29	0,32	0,52
70	"	20	0,84	0,04	2	5	0,043	0,048	0,24	0,27	0,53
71	"	17	0,84	0,044	2	5	0,047	0,053	0,23	0,26	0,54
72	"	15	0,84	0,046	2	5	0,049	0,055	0,22	0,25	0,55
73	ұсақ саңылаулы кеук қуыстары көп әйнек немесе газды әйнек	400	0,84	0,11	1	2	0,12	0,14	1,76	1,94	0,02
74	Дәл сол	300	0,84	0,09	1	2	0,11	0,12	1,46	1,56	0,02
75	"	200	0,84	0,07	1	2	0,08	0,09	1,01	1,1	0,03
В	Табиғи органикалық/бейорганикалық материалдардан жасалған тақтайшалар										
76	Ағаш талшықғы не- месе ағаш жоңқасы- нан жасалған тақтай- шалар (МЕМСТ 4598, МЕМСТ 8904, МЕМСТ 10632)	1000	2,3	0,15	10	12	0,23	0,29	6,75	7,7	0,12
77	Дәл сол	800	2,3	0,13	10	12	0,19	0,23	5,49	6,13	0,12
78	"	600	2,3	0,11	10	12	0,13	0,16	3,93	4,43	0,13
79	"	400	2,3	0,08	10	12	0,11	0,13	2,95	3,26	0,19
80	"	200	2,3	0,06	10	12	0,07	0,08	1,67	1,81	0,24
81	Фибролиттен немесе арболиттен портланд- цементпен жасалған тақтайшалар (МЕМСТ 19222)	500	2,3	0,095	10	15	0,15	0,19	3,86	4,50	0,11
82	Дәл сол	450	2,3	0,09	10	15	0,135	0,17	3,47	4,04	0,11
83	"	400	2,3	0,08	10	15	0,13	0,16	3,21	3,70	0,26
84	Қамыстан жасалған тақтайшалар	300	2,3	0,07	10	15	0,09	0,14	2,31	2,99	0,45
85	Дәл сол	200	2,3	0,06	10	15	0,07	0,09	1,67	1,96	0,49
86	Жылу оқшаулағыш шымтезек тақтайшалары	300	2,3	0,064	15	20	0,07	0,08	2,12	2,34	0,19
87	Дәл сол	200	2,3	0,052	15	20	0,06	0,064	1,6	1,71	0,49
88	Бітеуге жарайтын шаш кендір)	150	2,3	0,05	7	12	0,06	0,07	1,3	1,47	0,49
89	Гипстен жасалған тақтайшалар (МЕМСТ 6428)	1350	0,84	0,35	4	6	0,50	0,56	7,04	7,76	0,098
90	Дәл сол	1100	0,84	0,23	4	6	0,35	0,41	5,32	5,99	0,11
91	Гипсті қаптама табақтар (кұрғақ сылақ) (МЕМСТ 6266)	1050	0,84	0,15	4	6	0,34	0,36	5,12	5,48	0,075
92	Дәл сол	800	0,84	0,15	4	6	0,19	0,21	3,34	3,66	0,075
93	Битумды біріктіруші- мен жасалған күп болған перлиттен жа- салған тақтайшалар (МЕМСТ 16136)	300	1,68	0,087	1	2	0,09	0,099	1,84	1,95	0,04

А.1-кестесі-Құрылыс материалдарының жылу-техникалық көрсеткіштері (жалғасы)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
94	Дәл сол	250	1,68	0,082	1	2	0,085	0,099	1,53	1,64	0,04
95	"	225	1,68	0,079	1	2	0,082	0,094	1,39	1,47	0,04
96	"	200	1,68	0,076	1	2	0,078	0,09	1,23	1,32	0,04
Г	Құю										
97	Керамзитті қиыршық тас (МЕМСТ 9757)	600	0,84	0,14	2	3	0,17	0,19	2,62	2,83	0,23
98	Дәл сол	500	0,84	0,14	2	3	0,15	0,165	2,25	2,41	0,23
99	"	450	0,84	0,13	2	3	0,14	0,155	2,06	2,22	0,235
100	"	400	0,84	0,12	2	3	0,13	0,145	1,87	2,02	0,24
101	"	350	0,84	0,115	2	3	0,125	0,14	1,72	1,86	0,245
102	"	300	0,84	0,108	2	3	0,12	0,13	1,56	1,66	0,25
103	"	250	0,84	0,099	2	3	0,11	0,12	1,22	1,3	0,26
104	Шунгизитті қиыршық тас (МЕМСТ 9757)	700	0,84	0,16	2	4	0,18	0,21	2,91	3,29	0,21
105	Дәл сол	600	0,84	0,13	2	4	0,16	0,19	2,54	2,89	0,22
106	"	500	0,84	0,12	2	4	0,15	0,175	2,25	2,54	0,22
107	"	450	0,84	0,11	2	4	0,14	0,16	2,06	2,30	0,22
108	"	400	0,84	0,11	2	4	0,13	0,15	1,87	2,10	0,23
109	Домналық Қождан жасалған қиыршық тас (МЕМСТ 5578)	1000	0,84	0,21	2	3	0,24	0,31	4,02	4,67	0,21
110	Пемза қоқысы мен аглопоритен жасалған қиыршық тас (МЕМСТ 9757)	900	0,84	0,19	2	3	0,23	0,3	3,73	4,36	0,21
111	Дәл сол	800	0,84	0,18	2	3	0,21	0,26	3,36	3,83	0,21
112	"	700	0,84	0,16	2	3	0,19	0,23	2,99	3,37	0,22
113	"	600	0,84	0,15	2	3	0,18	0,21	2,7	2,98	0,23
114	"	500	0,84	0,14	2	3	0,16	0,19	2,32	2,59	0,23
115	"	450	0,84	0,13	2	3	0,15	0,17	2,13	2,32	0,24
116	"	400	0,84	0,122	2	3	0,14	0,16	1,94	2,12	0,24
117	Күп болған перилит-тен жасалған құм мен қиыршық тас (МЕМСТ 10832)	500	0,84	0,09	1	2	0,1	0,11	1,79	1,92	0,26
118	Дәл сол	400	0,84	0,076	1	2	0,087	0,095	1,5	1,6	0,3
119	"	350	0,84	0,07	1	2	0,081	0,085	1,35	1,42	0,3
120	"	300	0,84	0,064	1	2	0,076	0,08	0,99	1,04	0,34
121	Күп болған вермикулит (МЕМСТ 12865)	200	0,84	0,065	1	3	0,08	0,095	1,01	1,16	0,23
122	Дәл сол	150	0,84	0,060	1	3	0,074	0,098	0,84	1,02	0,26
123	"	100	0,84	0,055	1	3	0,067	0,08	0,66	0,75	0,3
124	Құрылыс жұмыстарына арналған құм (МЕМСТ 8736)	1600	0,84	0,35	1	2	0,47	0,58	6,95	7,91	0,17
Д	Құрылыс ерітінділері (МЕМСТ 28013)										
125	Қоқысты-цементті	1400	0,84	0,41	2	4	0,52	0,64	7,0	8,11	0,11
126	Дәл сол	1200	0,84	0,35	2	4	0,47	0,58	6,16	7,15	0,14
127	Перлитті-цементті	1000	0,84	0,21	7	12	0,26	0,3	4,64	5,42	0,15

А.1-кестесі-Құрылыс материалдарының жылу-техникалық көрсеткіштері (жалғасы)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
128	Цементі-перлитті	800	0,84	0,16	7	12	0,21	0,26	3,73	4,51	0,16
129	Гипсті-перлитті	600	0,84	0,14	10	15	0,19	0,23	3,24	3,84	0,17
130	Қуыстық-инсоперлиті	500	0,84	0,12	6	10	0,15	0,19	2,44	2,95	0,43
131	Дәл сол	400	0,84	0,09	6	10	0,13	0,15	2,03	2,35	0,53
II	Құрылыс-жылу изоляциялық материалдар										
A	Табиғи қуыстық толықтырғыштардан жасалған бетон (МЕМСТ 25820, МЕМСТ 22263)										
132	Туфтан жасалған бетон	1800	0,84	0,64	7	10	0,87	0,99	11,38	12,79	0,09
133	"	1600	0,84	0,52	7	10	0,7	0,81	9,62	10,91	0,11
134	"	1400	0,84	0,41	7	10	0,52	0,58	7,76	8,63	0,11
135	"	1200	0,84	0,29	7	10	0,41	0,47	6,38	7,2	0,12
136	Кеуектастан жасалған бетон	1600	0,84	0,52	4	6	0,62	0,68	8,54	9,3	0,075
137	"	1400	0,84	0,42	4	6	0,49	0,54	7,1	7,76	0,083
138	"	1200	0,84	0,34	4	6	0,4	0,43	5,94	6,41	0,098
139	"	1000	0,84	0,26	4	6	0,3	0,34	4,69	5,2	0,11
140	"	800	0,84	0,19	4	6	0,22	0,26	3,6	4,07	0,12
141	Вулкандық кождан жасалынған бетон	1600	0,84	0,52	7	10	0,64	0,7	9,2	10,14	0,075
142	Дәл сол	1400	0,84	0,41	7	10	0,52	0,58	7,76	8,63	0,083
143	"	1200	0,84	0,33	7	10	0,41	0,47	6,38	7,2	0,09
144	"	1000	0,84	0,24	7	10	0,29	0,35	4,9	5,67	0,098
145	"	800	0,84	0,20	7	10	0,23	0,29	3,9	4,61	0,11
B	Жасанды қуыстық толықтырғыштардан жасалған бетон (МЕМСТ 25820, МЕМСТ 9757)										
146	керамзит құмынан жасалған керамзит бетоны мен керамзиттен жасалған көпіршікті бетон	1800	0,84	0,66	5	10	0,80	0,92	10,5	12,33	0,09
147	Дәл сол	1600	0,84	0,58	5	10	0,67	0,79	9,06	10,77	0,09
148	"	1400	0,84	0,47	5	10	0,56	0,65	7,75	9,14	0,098
149	"	1200	0,84	0,36	5	10	0,44	0,52	6,36	7,57	0,11
150	"	1000	0,84	0,27	5	10	0,33	0,41	5,03	6,13	0,14
151	"	800	0,84	0,21	5	10	0,24	0,31	3,83	4,77	0,19
152	"	600	0,84	0,16	5	10	0,2	0,26	3,03	3,78	0,26
153	"	500	0,84	0,14	5	10	0,17	0,23	2,55	3,25	0,3
154	Кварц құмынан жасалған және қыстқытары бар керамзит бетоны	1200	0,84	0,41	4	8	0,52	0,58	6,77	7,72	0,075
155	Дәл сол	1000	0,84	0,33	4	8	0,41	0,47	5,49	6,35	0,075
156	"	800	0,84	0,23	4	8	0,29	0,35	4,13	4,9	0,075
157	Перлит құмынан жасалған керамзит бетоны	1000	0,84	0,28	9	13	0,35	0,41	5,57	6,43	0,15
158	Дәл сол	800	0,84	0,22	9	13	0,29	0,35	4,54	5,32	0,17
159	Шунгизиттен жасалынған бетон	1400	0,84	0,49	4	7	0,56	0,64	7,59	8,6	0,098
160	"	1200	0,84	0,36	4	7	0,44	0,5	6,23	7,04	0,11
161	"	1000	0,84	0,27	4	7	0,33	0,38	4,92	5,6	0,14
162	Перлиттен жасалынған бетон	1200	0,84	0,29	10	15	0,44	0,5	6,96	8,01	0,15
163	"	1000	0,84	0,22	10	15	0,33	0,38	5,5	6,38	0,19
164	"	800	0,84	0,16	10	15	0,27	0,33	4,45	5,32	0,26
165	"	600	0,84	0,12	10	15	0,19	0,23	3,24	3,84	0,3

А.1-кестесі-Құрылыс материалдарының жылу-техникалық көрсеткіштері (жалғасы)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
166	Қождан жасалған пемзальық бетоны (термо-зиттен жасалынған бетон)	1800	0,84	0,52	5	8	0,63	0,76	9,32	10,83	0,075
167	Дәл сол	1600	0,84	0,41	5	8	0,52	0,63	7,98	9,29	0,09
168	"	1400	0,84	0,35	5	8	0,44	0,52	6,87	7,9	0,098
169	"	1200	0,84	0,29	5	8	0,37	0,44	5,83	6,73	0,11
170	"	1000	0,84	0,23	5	8	0,31	0,37	4,87	5,63	0,11
171	Қождан жасалған пемзальық және Қождан жасалған пемзальық газды бетоны	1600	0,84	0,47	8	11	0,63	0,7	9,29	10,31	0,09
172	Дәл сол	1400	0,84	0,35	8	11	0,52	0,58	7,9	8,78	0,098
173	"	1200	0,84	0,29	8	11	0,41	0,47	6,49	7,31	0,11
174	"	1000	0,84	0,23	8	11	0,35	0,41	5,48	6,24	0,11
175	"	800	0,84	0,17	8	11	0,29	0,35	4,46	5,15	0,13
176	Домналық түйіршіктелген қождан жасалынған бетон	1800	0,84	0,58	5	8	0,7	0,81	9,82	11,18	0,083
177	Дәл сол	1600	0,84	0,47	5	8	0,58	0,64	8,43	9,37	0,09
178	"	1400	0,84	0,41	5	8	0,52	0,58	7,46	8,34	0,098
179	"	1200	0,84	0,35	5	8	0,47	0,52	6,57	7,31	0,11
180	Аглопоритобетон және жанармай қождарынан жасалынған бетон	1800	0,84	0,7	5	8	0,85	0,93	10,82	11,98	0,075
181	Дәл сол	1600	0,84	0,58	5	8	0,72	0,78	9,39	10,34	0,083
182	"	1400	0,84	0,47	5	8	0,59	0,65	7,92	8,83	0,09
183	"	1200	0,84	0,35	5	8	0,48	0,54	6,64	7,45	0,11
184	"	1000	0,84	0,29	5	8	0,38	0,44	5,39	6,14	0,14
185	Күл қиыршық тастарынан жасалынған бетон	1400	0,84	0,47	5	8	0,52	0,58	7,46	8,34	0,09
186	Дәл сол	1200	0,84	0,35	5	8	0,41	0,47	6,14	6,95	0,11
187	"	1000	0,84	0,24	5	8	0,3	0,35	4,79	5,48	0,12
188	Вермикулиттен жаалынған бетон	800	0,84	0,21	8	13	0,23	0,26	3,97	4,58	-
189	"	600	0,84	0,14	8	13	0,16	0,17	2,87	3,21	0,15
190	"	400	0,84	0,09	8	13	0,11	0,13	1,94	2,29	0,19
191	"	300	0,84	0,08	8	13	0,09	0,11	1,52	1,83	0,23
В	Ұялы бетондар (МЕМСТ 25485, МЕМСТ 5742)										
192	Полистиролдан жасалынған бетон	600	1,06	0,145	4	8	0,175	0,20	3,07	3,49	0,068
193	"	500	1,06	0,125	4	8	0,14	0,16	2,5	2,85	0,075
194	"	400	1,06	0,105	4	8	0,12	0,135	2,07	2,34	0,085
195	"	300	1,06	0,085	4	8	0,09	0,11	1,55	1,83	0,10
196	"	200	1,06	0,065	4	8	0,07	0,08	1,12	1,28	0,12
197	"	150	1,06	0,055	4	8	0,057	0,06	0,87	0,96	0,135
198	Газды көпіршікті бетон және газды-көпіршікті силикат	1000	0,84	0,29	10	15	0,41	0,47	6,13	7,09	0,11
199	Дәл сол	800	0,84	0,21	10	15	0,33	0,37	4,92	5,63	0,14
200	"	600	0,84	0,14	8	12	0,22	0,26	3,36	3,91	0,17
201	"	400	0,84	0,11	8	12	0,14	0,15	2,19	2,42	0,23

А.1-кестесі-Құрылыс материалдарының жылу-техникалық көрсеткіштері (жалғасы)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
202	"	300	0,84	0,08	8	12	0,11	0,13	1,68	1,95	0,26
203	газды және көріршікті-күлді бетон	1200	0,84	0,29	15	22	0,52	0,58	8,17	9,46	0,075
204	Дәл сол	1000	0,84	0,23	15	22	0,44	0,5	6,86	8,01	0,098
205	"	800	0,84	0,17	15	22	0,35	0,41	5,48	6,49	0,12
Г	Тұтас кірпіштен орындалған кірпіш қалау										
206	(МЕМСТ 530) Цемент-күм ерітіндісінде жасалған кәдімгі сазды	1800	0,88	0,56	1	2	0,7	0,81	9,2	10,12	0,11
207	Цемент-қож ерітіндісінде жасалған кәдімгі сазды	1700	0,88	0,52	1,5	3	0,64	0,76	8,64	9,7	0,12
208	Цемент-перлит ерітіндісінде жасалған кәдімгі сазды	1600	0,88	0,47	2	4	0,58	0,7	8,08	9,23	0,15
209	Цемент күм ерітіндісінде жасалынған силикатты (МЕМСТ 379)	1800	0,88	0,7	2	4	0,76	0,87	9,77	10,9	0,11
210	Цемент күм ерітіндісінде жасалынған трапельді (МЕМСТ 530) на цементно-песчаном растворе	1200	0,88	0,35	2	4	0,47	0,52	6,26	6,49	0,19
211	Дәл сол	1000	0,88	0,29	2	4	0,41	0,47	5,35	5,96	0,23
212	Цемент күм ерітіндісінде жасалынған кожды	1500	0,88	0,52	1,5	3	0,64	0,7	8,12	8,76	0,11
Д	Қуысты кірпіштен орындалған кірпіш қалау										
213	1400 кг/м ³ (брутто) тығыздығы бар цемент күм ерітіндісінде жасалынған қуыстықты қыш (МЕМСТ 530)	1600	0,88	0,47	1	2	0,58	0,64	7,91	8,48	0,14
214	1300 кг/м ³ (брутто) тығыздығы бар цемент күм ерітіндісінде жасалынған қуыстықты қыш (МЕМСТ 530)	1400	0,88	0,41	1	2	0,52	0,58	7,01	7,56	0,16
215	1000 кг/м ³ (брутто) тығыздығы бар цемент күм ерітіндісінде жасалынған қуыстықты қыш (МЕМСТ 530)	1200	0,88	0,35	1	2	0,47	0,52	6,16	6,62	0,17
216	(МЕМСТ 379) Цемент күм ерітіндісінде жасалынған он бір қуысты силикатты	1500	0,88	0,64	2	4	0,7	0,81	8,59	9,63	0,13
217	Цемент күм ерітіндісінде жасалынған (МЕМСТ 379) он төрт қуысты силикатты	1400	0,88	0,52	2	4	0,64	0,76	7,93	9,01	0,14

А.1-кестесі-Құрылыс материалдарының жылу-техникалық көрсеткіштері (жалғасы)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Е	Ағаш және одан жасалған өнімдер										
218	Талшықтарға көлденең қарағай мен шырша (МЕМСТ 8486, МЕМСТ 9463)	500	2,3	0,09	15	20	0,14	0,18	3,87	4,54	0,06
219	Талшықтарға тігінен қарағай мен шырша	500	2,3	0,18	15	20	0,29	0,35	5,56	6,33	0,32
220	Талшықтарға көлденең емен (МЕМСТ 9462, МЕМСТ 2695)	700	2,3	0,1	10	15	0,18	0,23	5,0	5,86	0,05
221	Талшықтарға тігінен емен	700	2,3	0,23	10	15	0,35	0,41	6,9	7,83	0,3
222	Желімделген шере (МЕМСТ 8673)	600	2,3	0,12	10	13	0,15	0,18	4,22	4,73	0,02
223	Беткі қабатқа арналған қатырма қағаз (МЕМСТ 8740)	1000	2,3	0,18	5	10	0,21	0,23	6,2	6,75	0,06
224	Бірнеше қабатты құрылыс қатырма қағазы	650	2,3	0,13	6	12	0,15	0,18	4,26	4,89	0,083
III	Құрылыс материалдары										
А	Бетон (МЕМСТ 25192) және ерітінділер (МЕМСТ 28013)										
225	Темірбетон (МЕМСТ 26633)	2500	0,84	1,69	2	3	1,92	2,04	17,98	18,95	0,03
226	Табиғи қиыршық тастан орындалған бетон (МЕМСТ 26633)	2400	0,84	1,51	2	3	1,74	1,86	16,77	17,88	0,03
227	Цемент пен құмнан жасалынған ерітінді	1800	0,84	0,58	2	4	0,76	0,93	9,6	11,09	0,09
228	Құрмалас ерітінді (құм, әктас, цемент)	1700	0,84	0,52	2	4	0,7	0,87	8,95	10,42	0,098
229	Әктас пен құмнан жасалған ерітінді	1600	0,84	0,47	2	4	0,7	0,81	8,69	9,76	0,12
Б	Беткі қабатты табиғи таспен жабу (МЕМСТ 9480)										
230	Гранит, гнейс және базальт	2800	0,88	3,49	0	0	3,49	3,49	25,04	25,04	0,008
231	Мәрмәр	2800	0,88	2,91	0	0	2,91	2,91	22,86	22,86	0,008
232	Әктас	2000	0,88	0,93	2	3	1,16	1,28	12,77	13,7	0,06
233	"	1800	0,88	0,7	2	3	0,93	1,05	10,85	11,77	0,075
234	"	1600	0,88	0,58	2	3	0,73	0,81	9,06	9,75	0,09
235	"	1400	0,88	0,49	2	3	0,56	0,58	7,42	7,72	0,11
236	Туф	2000	0,88	0,76	3	5	0,93	1,05	11,68	12,92	0,075
237	"	1800	0,88	0,56	3	5	0,7	0,81	9,61	10,76	0,083
238	"	1600	0,88	0,41	3	5	0,52	0,64	7,81	9,02	0,09
239	"	1400	0,88	0,33	3	5	0,43	0,52	6,64	7,6	0,098
240	"	1200	0,88	0,27	3	5	0,35	0,41	5,55	6,25	0,11
241	"	1000	0,88	0,21	3	5	0,24	0,29	4,2	4,8	0,11

А.1-кестесі-Құрылыс материалдарының жылу-техникалық көрсеткіштері (жалғасы)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
В	Едендерге арналған орамалы, қаптайтын, гидроизоляциялық және жабындық материалдар										
242	Жалпақ асбест цементті төсемелер (МЕМСТ 18124)	1800	0,84	0,35	2	3	0,47	0,52	7,55	8,12	0,03
243	Дәл сол	1600	0,84	0,23	2	3	0,35	0,41	6,14	6,8	0,03
244	Жабындық құрылыс мұнай битумдары (МЕМСТ 6617, МЕМСТ 9548)	1400	1,68	0,27	0	0	0,27	0,27	6,8	6,8	0,008
245	Дәл сол	1200	1,68	0,22	0	0	0,22	0,22	5,69	5,69	0,008
246	"	1000	1,68	0,17	0	0	0,17	0,17	4,56	4,56	0,008
247	Асфальтобетон (МЕМСТ 9128)	2100	1,68	1,05	0	0	1,05	1,05	16,43	16,43	0,008
248	Рубероид (МЕМСТ 10923), пергамин (МЕМСТ 2697), толь	600	1,68	0,17	0	0	0,17	0,17	3,53	3,53	-
249	жылу изоляциялық негізі бар поливинилхлорид линолеумы (МЕМСТ 18108)	1800	1,47	0,38	0	0	0,38	0,38	8,56	8,56	0,002
250	Дәл сол	1600	1,47	0,33	0	0	0,33	0,33	7,52	7,52	0,002
251	Мата негізіндегі поливинилхлорид линолеумы (МЕМСТ 7251)	1800	1,47	0,35	0	0	0,35	0,35	8,22	8,22	0,002
252	Дәл сол	1600	1,47	0,29	0	0	0,29	0,29	7,05	7,05	0,002
253	"	1400	1,47	0,23	0	0	0,23	0,23	5,87	5,87	0,002
Г	Металлдар мен әйнек										
254	Өзекті арматуралы болат (МЕМСТ 10884, МЕМСТ 5781)	7850	0,482	58	0	0	58	58	126,5	126,5	0
255	Шойын (МЕМСТ 9583)	7200	0,482	50	0	0	50	50	112,5	112,5	0
256	Алюминий (МЕМСТ 22233, МЕМСТ 24767)	2600	0,84	221	0	0	221	221	187,6	187,6	0
257	Мыс (МЕМСТ 931, МЕМСТ 15527)	8500	0,42	407	0	0	407	407	326	326	0
258	Терезелер әйнегі (МЕМСТ 111)	2500	0,84	0,76	0	0	0,76	0,76	10,79	10,79	0
<p>Ескертпелер</p> <p>1 Құрылыстағы материалдың жылу қабылдау коэффициентінің есептік мағыналары келесі формула бойынша анықталады (24 сағат кезеңінде) $\varepsilon = 0,27\sqrt{\lambda\rho_0(c_0 + 0,0419w)}$, бұл жерде λ, ρ_0, c_0, w – кестенің сәйкес баандарымен қарастырылады.</p> <p>2 Материалдардың құрғақ кезіндегі сипаттамалары материалдағы дымкылдығының w, %, массалық үлесіне деген нөлге тең қатынасымен көрсетілген.</p>											

Б қосымшасы

(міндетті)

Жылуөткізуге қарсы қоршау құрылымдарын анықтау әдістемесіне қатысты температуралық аумақтар негізінде келтірілген

Б.1 Қоршау құрылымдарын есептік (екіөлшемді немесе үшөлшемді температураларды үлестеуге қатынасты) аумақтарға бөледі.

Б.2 Көрсетілген жылуөткізу қарсылығын анықтауда $R_0^r, \text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$, жеке компьютердің ақпараттарына сәйкес (ЖК) екіөлшемді стационарлық температуралық ауданды келесі екі түр айырады:

а) зерттеу аумағы, температуралық алаңды есептеу үшін шығарылған, өзімен қоршағыш құрылымдық фрагментін қамтиды, R_0^r биіктігін анықтауға жатады;

б) зерттеу орталығы, температуралық алаңды есептеу үшін шығарылған, көлемі жағынан анализдендірілетін қоршау құрылымдарына қарағанда кішірек;

Бірінші кезеңде биіктік R_0^r формуласымен анықтайды

$$R_0^r = (t_{int} - t_{ext})L / \sum Q, \quad (\text{Б.1})$$

$\sum Q$ кезінде – жылулық ағымдар соммасы, зерттеу аумағынан асатын, Вт/ м^2 , температуралық алаңды есептеу барысының соңында анықталған;

t_{int} и t_{ext} – сәйкес, ішкі және сыртқы ауа температурасы, $^\circ\text{C}$;

L – зерттеу аумағының шексіздігі, м.

Екінші кезеңде R_0^r формуласымен анықтайды

$$R_0^r = (t_{int} - t_{ext})L / [\sum Q + (t_{int} - t_{ext})L_{con} / R_0^{con}], \quad (\text{Б.2})$$

где L_{con} – м, қоршағыш құрылым фрагментінің бірбөлімдік бөлігі, температуралық алаң мәліметтерін есептеуге дайындау кезінде зерттеу алаңынан бөліп тасталынған шексіздік;

R_0^{con} – қоршағыш құрылымның бірбөлімдік жылуөткізгіштікке қарсылығы $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$;

Б.3 Екіөлшемді температура алаңын есептеуде алынған аудан белгіленген масштабта сызылып тасталынады және сызбаның негізінде ыңғайлылық үшін жеңілдетіліп оны алаңдар және блоктарға бөліп есептеу нұсқасын құрады. Осыған орай:

а) алаңдардың қиын құрылымдарын ауыстырады, мысалға қисықсызбалы, аталмыш жеңіл, аталған конфигурация жылутехникалық қатынастарында ықпалдылығы болғанда;

б) Сызбадағы зерттеу аумағының шекарасына және өсіне координаталарын (x, y или r, z) енгізеді. Өртүрлі жылуөткізгіштік алаңдарын белгілейді және шекаралардағы жылумен ауысу шарттарын белгілейді. Қажетті барлық өлшемдерді қояды;

в) зерттеу алаңын элементарлық блоктарға, жылуөткізгіш алаңдардың түрлі коэффициенттерін бөлек белгілеп бөледі. Масштабта зерттеу алаңының бөлу сызбасын сызып және бүкіл блоктардың көлемдерін қояды;

г) координаталардың шартты жүйесіндегі зерттеу аумағын x', y' сызбалайды, барлық блоктар біркелкі көлемде болған кезде. Полигон шындарының координаталарын орнықтырады, әртүрлі жылуөткізгіш алаңдар аумақтарын шектейтін және көпбұрыштар шыңының координаталарын, зерттеу аумағының шекараларын құрушылар. Зерттеу облысының шекараларын және температуралардың жылуөткізгіштік аумақ шындарын орналастырады (немесе жылулық ағымдардың) шекараларда немесе қоршаған ауаның және жылу қайтарғыш коэффициенттердегі шекараларды және аумақтарды нөмірлендіреді;

д) Екі сызбамен қолдануда, "в" және "г" бойынша орындалған және орналастырудың стандарттық кезеңдерін басшылыққа ала отырып, ЖК ақпараттарын енгізу үшін бастапқы түрлі сандардың мағыналарының жиынтығын құрайды.

В қосымшасы
(ақпараттық)
Шық нүктесінің температуралары

В.1-кестесі – Шық нүктесінің температурасы $t_d, ^\circ\text{C}$, температуралардың әр-түрлі мағыналарына t_{int} және қатысты ылғалдылыққа $\varphi_{\text{int}}, \%$, ғимараттағы ауаға

$t_{\text{int}}, ^\circ\text{C}$	$t_d, ^\circ\text{C}$, при $\varphi_{\text{int}}, \%$											
	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95
-5	-15,3	-14,04	-12,9	-11,84	-10,83	-9,96	-9,11	-8,31	-7,62	-6,89	-6,24	-5,6
-4	-14,4	-13,1	-11,93	-10,84	-9,89	-8,99	-8,11	-7,34	-6,62	-5,89	-5,24	-4,6
-3	-13,42	-12,16	-10,98	-9,91	-8,95	-7,99	-7,16	-6,37	-5,62	-4,9	-4,24	-3,6
-2	-12,58	-11,22	-10,04	-8,98	-7,95	-7,04	-6,21	-5,4	-4,62	-3,9	-3,34	-2,6
-1	-11,61	-10,28	-9,1	-7,98	-7,0	-6,09	-5,21	-4,43	-3,66	-2,94	-2,34	-1,6
0	-10,65	-9,34	-8,16	-7,05	-6,06	-5,14	-4,26	-3,46	-2,7	-1,96	-1,34	-0,62
1	-9,85	-8,52	-7,32	-6,22	-5,21	-4,26	-3,4	-2,58	-1,82	-1,08	-0,41	0,31
2	-9,07	-7,72	-6,52	-5,39	-4,38	-3,44	-2,56	-1,74	-0,97	-0,24	0,52	1,29
3	-8,22	-6,88	-5,66	-4,53	-3,52	-2,57	-1,69	-0,88	-0,08	0,74	1,52	2,29
4	-7,45	-6,07	-4,84	-3,74	-2,7	-1,75	-0,87	-0,01	0,87	1,72	2,5	3,26
5	-6,66	-5,26	-4,03	-2,91	-1,87	-0,92	-0,01	0,94	1,83	2,68	3,49	4,26
6	-5,81	-4,45	-3,22	-2,08	-1,04	-0,08	0,94	1,89	2,8	3,68	4,48	5,25
7	-5,01	-3,64	-2,39	-1,25	-0,21	0,87	1,9	2,85	3,77	4,66	5,47	6,25
8	-4,21	-2,83	-1,56	-0,42	-0,72	1,82	2,86	3,85	4,77	5,64	6,46	7,24
9	-3,41	-2,02	-0,78	0,46	1,66	2,77	3,82	4,81	5,74	6,62	7,45	8,24
10	-2,62	-1,22	0,08	1,39	2,6	3,72	4,78	5,77	6,71	7,6	8,44	9,23
11	-1,83	-0,42	0,98	1,32	3,54	4,68	5,74	6,74	7,68	8,58	9,43	10,23
12	-1,04	0,44	1,9	3,25	4,48	5,63	6,7	7,71	8,65	9,56	10,42	11,22
13	-0,25	1,35	2,82	4,18	5,42	6,58	7,66	8,68	9,62	10,54	11,41	12,21
14	0,63	2,26	3,76	5,11	6,36	7,53	8,62	9,64	10,59	11,52	12,4	13,21
15	1,51	3,17	4,68	6,04	7,3	8,48	9,58	10,6	11,59	12,5	13,38	14,21
16	2,41	4,08	5,6	6,97	8,24	9,43	10,54	11,57	12,56	13,48	14,36	15,2
17	3,31	4,99	6,52	7,9	9,18	10,37	11,5	12,54	13,53	14,46	15,36	16,19
18	4,2	5,9	7,44	8,83	10,12	11,32	12,46	13,51	14,5	15,44	16,34	17,19
19	5,09	6,81	8,36	9,76	11,06	12,27	13,42	14,48	15,47	16,42	17,32	18,19
20	6,0	7,72	9,28	10,69	12,0	13,22	14,38	15,44	16,44	17,4	18,32	19,18
21	6,9	8,62	10,2	11,62	12,94	14,17	15,33	16,4	17,41	18,38	19,3	20,18
22	7,69	9,52	11,12	12,56	13,88	15,12	16,28	17,37	18,38	19,36	20,3	21,6
23	8,68	10,43	12,03	13,48	14,82	16,07	17,23	18,34	19,38	20,34	21,28	22,15
24	9,57	11,34	12,94	14,41	15,76	17,02	18,19	19,3	20,35	21,32	22,26	23,15
25	10,46	12,75	13,86	15,34	16,7	17,97	19,15	20,26	21,32	22,3	23,24	24,14
26	11,35	13,15	14,78	16,27	17,64	18,95	20,11	21,22	22,29	23,28	24,22	25,14
27	12,24	14,05	15,7	17,19	18,57	19,87	21,06	22,18	23,26	24,26	25,22	26,13
28	13,13	14,95	16,61	18,11	19,5	20,81	22,01	23,14	24,23	25,24	26,2	27,12
29	14,02	15,86	17,52	19,04	20,44	21,75	22,96	24,11	25,2	26,22	27,2	28,12
30	14,92	16,77	18,44	19,97	21,38	22,69	23,92	25,08	26,17	27,2	28,18	29,11
31	15,82	17,68	19,36	20,9	22,32	23,64	24,88	26,04	27,14	28,08	29,16	30,1
32	16,71	18,58	20,27	21,83	23,26	24,59	25,83	27,0	28,11	29,16	30,16	31,19
33	17,6	19,48	21,18	22,76	24,2	25,54	26,78	27,97	29,08	30,14	31,14	32,19
34	18,49	20,38	22,1	23,68	25,14	26,49	27,74	28,94	30,05	31,12	32,12	33,08
35	19,38	21,28	23,02	24,6	26,08	27,64	28,7	29,91	31,02	32,1	33,12	34,08

Г қосымшасы

(ақпараттық)

Қаныққан су буының парциалдық қысымдық түрлері E , Па, түрленген температуралар мағыналарының түрлері үшін $B = 100,7$ кПа

Г.1 -кестесі – Қаныққан су буының парциалдық қысымдық мағыналары E , Па, t температурасы үшін 0 дан минус 41 °С дейін (мұз үстінде)

$t, ^\circ\text{C}$	E	$t, ^\circ\text{C}$	E	$t, ^\circ\text{C}$	E	$t, ^\circ\text{C}$	E	$t, ^\circ\text{C}$	E
0	611	-5,4	388	-10,6	245	-16	151	-23	77
-0,2	601	-5,6	381	-10,8	241	-16,2	148	-23,5	73
-0,4	592	-5,8	375	-11	237	-16,4	145	-24	69
-0,6	581	-6	369	-11,2	233	-16,6	143	-24,5	65
-0,8	573	-6,2	363	-11,4	229	-16,8	140	-25	63
-1	563	-6,4	356	-11,6	225	-17	137	-25,5	60
-1,2	553	-6,6	351	-11,8	221	-17,2	135	-26	57
-1,4	544	-6,8	344	-12	217	-17,4	132	-26,5	53
-1,6	535	-7	338	-12,2	213	-17,6	129	-27	51
-1,8	527	-7,2	332	-12,4	209	-17,8	128	-27,5	48
-2	517	-7,4	327	-12,6	207	-18	125	-28	47
-2,2	509	-7,6	321	-12,8	203	-18,2	123	-28,5	44
-2,4	400	-7,8	315	-13	199	-18,4	120	-29	42
-2,6	492	-8	310	-13,2	195	-18,6	117	-29,5	39
-2,8	484	-8,2	304	-13,4	191	-18,8	116	-	-
-3	476	-8,4	299	-13,6	188	-19	113	-30	38
-3,2	468	-8,6	293	-13,8	184	-19,2	111	-31	34
-3,4	460	-8,8	289	-14	181	-19,4	109	-32	34
-3,6	452	-9	284	-14,2	179	-19,6	107	-33	27
-3,8	445	-9,2	279	-14,4	175	-19,8	105	-34	25
-4	437	-9,4	273	-14,6	172	-	-	-35	22
-4,2	429	-9,6	268	-14,8	168	-20	103	-36	20
-4,4	423	-9,8	264	-15	165	-20,5	99	-37	18
-4,6	415	-	-	-15,2	163	-21	93	-38	16
-4,8	408	-10	260	-15,4	159	-21,5	89	-39	14
-5	402	-10,2	260	-15,4	159	-22	85	-40	12
-5,2	395	-10,4	251	-15,8	153	-22,5	81	-41	11

Г.2-кестесі – Қаныққан су буының парциалдық қысымдық мағыналары E , Па, t температурасы үшін 0 дан +30 °С (су үстінде)

$t, ^\circ\text{C}$	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
0	611	615	620	624	629	633	639	643	648	652
1	657	661	667	671	676	681	687	691	696	701
2	705	711	716	721	727	732	737	743	748	753
3	759	764	769	775	780	785	791	796	803	808
4	813	819	825	831	836	843	848	855	860	867

Г.2-кестесі – Қаныққан су буының парциалдық қысымдық мағыналары E , Па, t температурасы үшін 0 дан +30 °C (су үстінде) (жалғасы)

t , °C	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
5	872	879	885	891	897	904	909	916	923	929
6	935	941	948	956	961	968	975	981	988	995
7	1001	1009	1016	1023	1029	1037	1044	1051	1059	1065
8	1072	1080	1088	1095	1103	1109	1117	1125	1132	1140
9	1148	1156	1164	1172	1180	1188	1196	1204	1212	1220
10	1228	1236	1244	1253	1261	1269	1279	1287	1285	1304
11	1312	1321	1331	1339	1348	1355	1365	1375	1384	1323
12	1403	1412	1421	1431	1440	1449	1459	1468	1479	1488
13	1497	1508	1517	1527	1537	1547	1557	1568	1577	1588
14	1599	1609	1619	1629	1640	1651	1661	1672	1683	1695
15	1705	1716	1727	1739	1749	1761	1772	1784	1795	1807
16	1817	1829	1841	1853	1865	1877	1889	1901	1913	1925
17	1937	1949	1962	1974	1986	2000	2012	2025	2037	2050
18	2064	2077	2089	2102	2115	2129	2142	2156	2169	2182
19	2197	2210	2225	2238	2252	2266	2281	2294	2309	2324
20	2338	2352	2366	2381	2396	2412	2426	2441	2456	2471
21	2488	2502	2517	2538	2542	2564	2580	2596	2612	2628
22	2644	2660	2676	2691	2709	2725	2742	2758	2776	2792
23	2809	2826	2842	2860	2877	2894	2913	2930	2948	2965
24	2984	3001	3020	3038	3056	3074	3093	3112	3130	3149
25	3168	3186	3205	3224	3244	3262	3282	3301	3321	3341
26	3363	3381	3401	3421	3441	3461	3481	3502	3523	3544
27	3567	3586	3608	3628	3649	3672	3692	3714	3796	3758
28	3782	3801	3824	4846	3869	3890	3913	3937	3960	3982
29	4005	4029	4052	4076	4100	4122	4146	4170	4194	4218
30	4246	4268	4292	4317	4341	4366	4390	4416	4441	4466

Г.3-кестесі – Қаныққан су буының парциалдық қысымдық мағыналары E_p , Па, және ауа ылғалдылығына қатысты φ_p тұздардың қаныққан ерітінділерінің үстінде $B=100,7$ кПа

Тұздардың химическая формуласы	Су буының жекелік қысымы E_p , Па, температурасы кезінде, °C					Салыстырмалы ылғалдылық φ_p , %, $t=20$ °C кезінде
	10	15	20	25	30	
ZnBr ₂	-	-	230,6	286,6	305,3	10
MgCl ₂	-	-	-	-	1400	33
Na ₂ S ₂ O ₃	548	761,3	1051	1451	1895	45
Mg(NO ₃) ₂			1261	1659	2169	54
Ca(NO ₃) ₂	746,6	954,6	1288	1605	2005	55
NaBr		959,9	1400	1787	2240	60
NH ₄ NO ₃	917,3	1193	1566	1992	2524	67
NaNO ₃	950,6	1313	1804	2364	3076	77

Г.3-кестесі – Қаныққан су буының парциалдық қысымдық мағыналары E_p , Па, және су буының ылғалдылығы кезінде φ_p тұздардың қаныққан ерітінділерінің үстінде $B=100,7$ кПа (жалғасы)

Тұздардың химическая формуласы	Су буының жекелік қысымы E_p , Па, температурасы кезінде, °C					Салыстырмалы ылғалдылық φ_p , %, $t=20$ °C кезінде
	10	15	20	25	30	
NaCl	923,6	1279	1807	2381	3253	77
NH ₄ Cl	969,3	1353	1856	2416	3281	79
Ca(NH ₂) ₂	997,2	1365	1873	2408	3078	80
(NH ₄) ₂ SO ₄	971,9	1355	1896	2600	3362	81
Na ₂ SO ₄	909,3	1333	1927	2748	3633	82
KCl	1055	1445	1968	2636	3733	84
NaSO ₃	1075	1487	2038	2762	3706	87
CdSO ₄	1099	1511	2077	2812	3768	89
Na ₂ CO ₃	-	1601	2090	2704	3465	89
CdBr ₂	-	-	2120	2820	3678	90
ZnSO ₄	1189	1597	2126	2802	3661	91
NH ₄ H ₂ PO ₄	1192	1658	2146	2921	3890	92
KNO ₃	1183	1635	2161	2925	3845	92
CaH ₄ (PO ₄) ₂	1193	1689	2202	3052	3980	94
KH ₂ PO ₄	1195	1683	2251	3034	3946	96
MgSO ₄	-	-	-	4	4000	97
K ₂ SO ₄	1208	1701	2306	3141	4112	98

Д қосымшасы
(ақпараттық)

Жылу өткізгіштікке қарсылық ретінде көрсетілген R_0^r , мөлдір емес элементтермен көлеңкелеу коэффициенті τ , терезелердің, балкондық есіктер және шамдардың күн сәулесін өткізуге қатысты коэффициенті k

Д.1-кестесі - Жылулық ойықтардың мағлұматтары

Жарықтық оқшауларды толтыру	Мөлдір құрылымдар					
	Ағаштан жасалған немесе ПВХ мұқабаларда			майысқақ жұмсақ металлдық мұқабаларда		
	$R_0^r, \text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$	τ	k	$R_0^r, \text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$	τ	k
1	2	3	4	5	6	7
Қосарлы мұқабалардағы әдеттегі шыныдан қос шынылау	0,40	0,75	0,62	-	0,70	0,62
Қосарлы мұқабалардағы Қатты таңдаулы жабындымен қос шынылау	0,55	0,75	0,65	-	0,70	0,65
Бөлінген мұқабалардағы әдеттегі шыныдан қос шынылау	0,44	0,65	0,62	0,34	0,60	0,62
Бөлінген мұқабалардағы қатты таңдаулы жабындымен қос шынылау	0,57	0,65	0,60	0,45	0,60	0,60
Шыныландырылған қуыс-тандырылған шығырлар (тігіс ендері 6 мм) өлшем, мм:						
194x194x98	0,31	0,90		0,40 (мұқабасыз)		
2544x244x98	0,33	0,90		0,45 (мұқабасыз)		
Жәшікті қиманың профилді шынысы	0,31	0,90		0,50 (мұқабасыз)		
органикалық шыныдан қос шынылау зениттік шамдар үшін	0,36	0,90	0,9	-	0,90	0,90
Зениттік шамдар үшін органикалық шыныдан үштік шынылау	0,52	0,90	0,83	-	0,90	0,83
Бөлек-қосарлы мұқабалардағы әдеттегі шыныдан үштік шынылау	0,55	0,50	0,70	0,46	0,50	0,70
Бөлек-қосарлы мұқабалардағы қатты таңдаулы мұқабалармен үштік шынылау	0,60	0,50	0,67	0,50	0,50	0,67

Д.1-кестесі - Жылулық ойықтардың мағлұматтары (жалғасы)

1	2	3	4	5	6	7
Шыныдан жасалған бірлік мұқабаланған бірбөлікті стеклопакет:						
әдеттегі	0,35	0,80	0,76	0,34	0,80	0,76
Қатты таңдаулы жабындымен	0,51	0,80	0,75	0,43	0,80	0,75
Жұмсақ таңдаулы жабындымен	0,56	0,80	0,54	0,47	0,80	0,54
Шыныдан жасалған екібөлікті бірлік мұқабаланған әдеттегі (шыны аралығымен 8 мм)	0,50	0,80	0,74	0,43	0,80	0,74
әдеттегі (12 мм шыны аралығымен)	0,54	0,80	0,74	0,45	0,80	0,74
Қатты таңдалған қаптамасымен	0,58	0,80	0,68	0,48	0,80	0,68
жұмсақ таңдалған қаптамасымен	0,68	0,80	0,48	0,52	0,80	0,48
Қатты таңдалған қаптамасымен және аргонмен толтыру	0,65	0,80	0,68	0,53	0,80	0,68
Әдеттегі шыны және шыныдан жасалған бөлектенген мұқабалардағы бірбөліктік стеклопакет						
әдеттегі	0,56	0,60	0,63	0,50	0,60	0,63
Қатты таңдалған қаптамасымен	0,65	0,60	0,58	0,56	0,60	0,58
жұмсақ таңдалған қаптамасымен	0,72	0,60	0,51	0,60	0,60	0,58
Қатты таңдалған қаптамасымен және аргонмен толтыру	0,69	0,60	0,58	0,60	0,60	0,58
Әдеттегі шыны және шыныдан жасалған бөлектенген мұқабалардағы екібөліктік стеклопакет						
Әдеттегі	0,65	0,60	0,60	-	0,60	0,60
Қатты таңдалған қаптамасымен	0,72	0,60	0,56	-	0,58	0,56
жұмсақ таңдалған қаптамасымен	0,80	0,60	0,36	-	0,58	0,56
Қатты таңдалған қаптамасымен және аргонмен толтыру	0,82	0,60	0,56	-	0,58	0,56

Д.1-кестесі - Жылулық ойықтардың мағлұматтары (жалғасы)

1	2	3	4	5	6	7
Қос мұқабалардағы екі бөліктік стеклопакет	0,70	0,70	0,59	-	0,70	0,59
Бөлшектік мұқабаландырылған екі бірбөліктік стеклопакет	0,75	0,60	0,54	-	0,60	0,54
екі қос мұқабалардағы Әдеттегі шыныдан төрқабатталған шынылау	0,80	0,50	0,59	-	0,50	0,59
<p>Ескертпелер</p> <p>1 Жылуөткізгіштікке қарсы көрсетілгеннің мағынасы, кестеде көрсетілген, аталған мағыналар стандарттар немесе құрылымдарда немесе сынақтан өткізу кезінде өтпеген техникалық жағдайлардың болмауы кезінде, есептемелік ретінде қолдану рұқсат етіледі.</p> <p>2 Жұмсақ таңдаулы шыны беттемелеріне жылу эмиссиясының жабындығы 0,15 қатысты, қаттыларға (К-шыны) - 0,15 және артық.</p> <p>3 Жылуөткізгіштікке қарсы толтырылған жарық ойықтарын толтыруға келістірілген мағыналар келтірілген, ауданның шынылау қатынасы жарық ойықтарын толтыруға қатынасты 0,75тең болғанда.</p> <p>4 Стеклопакеттері бар терезелерге келесі мағыналар:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ағаш терезелерге мұқаба ені 78 мм үшін; - ПВХ-да терезелерді құрылыстау үшін ені 60 мм үш әуе камерасы бар мұқабалар үшін. <p>ПВХ қолдану кезінде ені 70 мм мұқабалар және бес әуе камерасымен көрсетілген жылуөткізгіштікке қарсылық 0,03 м²·°C/Вт-қа көбейтіледі;</p> <ul style="list-style-type: none"> - алюминийлік терезелер үшін мағыналар термиялық салғылармен мұқабалау үшін көрсетілген. 						

Е қосымшасы

(ақпараттық)

Күн радиацияларының соммалық мағыналары

Е.1-кестесі – Күн радиациясының максималдық және орташа соммалық мағыналары (тікелей немесе жанама) шілде айында ашық аспан кезінде

Солтүстік кеңдіктің градустары	Беттің бағдарлауы	Соммаланған күн радиациясы, Вт/м ²	
		максималды I_{\max}	орташа I_{av}
40	Батыстық	928	333
	Көлденең	740	169
42	Батыстық	915	334
	Көлденең	748	175
44	Батыстық	894	331
	Көлденең	756	180
46	Батыстық	880	329
	Көлденең	752	182
48	Батыстық	866	328
	Көлденең	764	184
50	Батыстық	859	328
	Көлденең	774	187
52	Батыстық	852	329
	Көлденең	781	194
54	Батыстық	838	329
	Көлденең	788	200
56	Батыстық	817	327
	Көлденең	786	201

Ж қосымшасы*(ақпараттық)***Парақтық материалдарының бу өткізгіштікке қарсы есептемелері****Ж.1 -кестесі – Парақтық материалдарының бу өткізгіштікке қарсылығы және бу оқшаулаудың жіңішке қабаттары**

Материал	Қабаттың қалыңдығы, мм	Бу өткізгіштікке қарсылығы R_{vp} , $\text{м}^2 \cdot \text{сағ.} \cdot \text{Па/мг}$
Әдеттегі картон	1,3	0,016
Таскендір парақтар	6	0,3
Гипспен қапталатын парақтар (құрғақ сылақ)	10	0,12
Ағаш-талшықталған қатты парақтар	10	0,11
Ағаш-талшықталған жұмсақ парақтар	12,5	0,05
Ыстық таушайырмен біріншіден бояу	2	0,3
Ыстық таушайырмен екіншіден бояу	4	0,48
Алдын ала сылау және грунттау арқылы екі реттік майлық бояу	-	0,64
эмалдік бояу	-	0,48
Изольдік мастикамен біріншіден жабу	2	0,60
Битумдық-кукерсольдік мастикамен біріншіден жабу	1	0,64
Битумдық-кукерсольдік мастикамен екіншіден жабу	2	1,1
Пергамин жабылтықысы	0,4	0,33
Пергамин үлдірі	0,16	7,3
Рубероид	1,5	1,1
Қарақағаз жабылтықысы	1,9	0,4
Желіленген үш қабатты шере	3	0,15

ӘОЖ 699(865)

МКС 91.120

Түйінді сөздер: Ғимараттардың жылу қорғанысы, ғимараттардың жылуэнергетикалық төлқұжаты, ғимараттардың жылу тиімділігі, жылу өткізгіштікке қарсылық ретінде көрсетілген, ғимараттардың қоршау құрылымдары

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	V
1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ.....	1
2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ.....	2
3 ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ.....	3
4 ПОРЯДОК ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТЕПЛОЗАЩИТЫ	4
4.1 Задачи, которые необходимо решить при теплотехническом проектировании тепловой защиты зданий.....	4
4.2 Выбор теплозащитных свойств ограждающих конструкций.....	4
5 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТЕПЛОВОЙ ЗАЩИТЫ	5
5.1 Наружные климатические условия	5
5.2 Параметры внутренней среды.....	5
5.3 Характеристики строительных материалов и конструкций.....	7
5.4 Определение отапливаемых площадей и объемов зданий	8
6 ПРИНЦИПЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ НОРМИРУЕМОГО УРОВНЯ ТЕПЛОВОЙ ЗАЩИТЫ ...	9
7 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ	13
8 ХАРАКТЕРИСТИКИ НАРУЖНЫХ СТЕН И ОКОН	16
9 МЕТОДИКА ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТЕПЛОВОЙ ЗАЩИТЫ ЗДАНИЙ.....	18
9.1 Несветопрозрачные ограждающие конструкции	19
9.2 Ограждающие конструкции теплых чердаков	23
9.3 Ограждающие конструкции технических подвалов	26
9.4 Светопрозрачные ограждающие конструкции.....	28
9.5 Ограждающие конструкции остекленных лоджий и балконов	29
10 ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ СУЩЕСТВУЮЩИХ ЗДАНИЙ.....	30
11 ТЕПЛОУСТОЙЧИВОСТЬ	31
11.1 Теплоустойчивость ограждающих конструкций в теплый период года	31
11.2 Теплоустойчивость помещений в холодный период года.....	35
12 ВОЗДУХОПРОНИЦАЕМОСТЬ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ И ПОМЕЩЕНИЙ ЗДАНИЙ.....	41
13 РАСЧЕТ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПАРОПРОНИЦАНИЮ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ (ЗАЩИТА ОТ ВЛАГИ)	45
14 РАСЧЕТ ТЕПЛОУСВОЕНИЯ ПОВЕРХНОСТИ ПОЛОВ	47
15 КОНТРОЛЬ НОРМИРУЕМЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ТЕПЛОЗАЩИТЫ ЗДАНИЙ	49
16 СОСТАВ И СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛА ПРОЕКТА «ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ» ...	49
16.1 Общие положения.....	49
16.2 Содержание раздела проекта «Энергоэффективность»	50
17 СОСТАВЛЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ПАСПОРТА ЗДАНИЯ.....	51
Приложение А(обязательное) Расчетные теплотехнические показатели строительных материалов и изделий	53
Приложение Б (обязательное) Методика определения приведенного сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций на основе расчета температурных полей	63

СП РК 2.04-106-2012*

Приложение В (информационное) Температуры точки росы	65
Приложение Г (информационное) Значения парциального давления насыщенного водяного пара E , Па, для различных значений температур при $B=100,7$ кПа	66
Приложение Д (информационное) Приведенное сопротивление теплопередаче R_0^* , коэффициент затенения непрозрачными элементами τ , коэффициент относительного пропускания солнечной радиации k окон, балконных дверей и фонарей.....	69
Приложение Е (информационное) Значения суммарной солнечной радиации.....	72
Приложение Ж (информационное) Расчетные сопротивления паропроницанию листовых материалов	73

ВВЕДЕНИЕ

Настоящий свод правил является одним из нормативных документов доказательной базы Технического регламента «Требования к безопасности зданий и сооружений, строительных материалов и изделий» применительно к проектированию тепловой защиты зданий.

Настоящий свод правил устанавливает приемлемые решения и параметры к требованиям рабочих характеристик СН РК 2.04-03 «Тепловая защита зданий» и не является единственным способом их выполнения.

Настоящий свод правил разработан в соответствии с международными принципами нормирования в развитие и уточнение государственных нормативов в области архитектуры, градостроительства и строительства.

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ЕРЕЖЕЛЕР ЖИНАҒЫ
СВОД ПРАВИЛ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕПЛОВОЙ ЗАЩИТЫ ЗДАНИЙ
DESIGNING OF THERMAL PROTECTION OF BUILDINGS

Дата введения - 2015-07-01

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1 Настоящий свод правил содержит методы проектирования, расчета теплотехнических характеристик ограждающих конструкций, рекомендации и справочные материалы, позволяющие реализовывать требования СН РК 2.04-03 «Тепловая защита зданий», а также зарубежные стандарты.

1.2 Положения настоящего свода правил позволяют проектировать здания с рациональным использованием энергии путем выявления суммарного энергетического эффекта от использования архитектурных, строительных и инженерных решений, направленных на экономию энергетических ресурсов.

1.3 В настоящем своде правил приведены рекомендации по выбору уровня теплозащиты на основе теплового баланса здания, по расчету приведенного сопротивления теплопередаче неоднородных ограждающих конструкций, требования к конструктивным и архитектурным решениям зданий с точки зрения их теплозащиты. Рекомендуются методы определения сопротивления воздухо-, паропроницанию, теплоустойчивости наружных ограждающих конструкций, теплоэнергетических параметров здания, предложены форма и методика заполнения электронной версии энергетического паспорта здания.

Разработанный проект нормативно-технического документа распространяется на проектирование тепловой защиты строящихся, реконструируемых жилых, общественных, производственных, сельскохозяйственных и складских зданий площадью более 50 м² (далее – зданий), в которых необходимо поддерживать определенный температурно-влажностный режим.

1.4 Настоящий свод правил не распространяется на тепловую защиту:

- культовых зданий;
- жилых и общественных зданий, отапливаемых периодически (менее 3-х дней в неделю) или сезонно (непрерывно менее трех месяцев в году);
- временных зданий, находящихся в эксплуатации не более двух отопительных сезонов;

- теплиц, парников и зданий холодильников;
- зданий, строений, сооружений, которые в соответствии с законодательством стран, входящих в Таможенный Союз, отнесены к объектам культурного наследия (памятникам истории и культуры);
- строений, сооружений вспомогательного использования.

Уровень тепловой защиты указанных зданий предлагается устанавливать соответствующими нормами и правилами, а при их отсутствии – по решению собственника (заказчика) при соблюдении санитарно-гигиенических норм.

1.5 Настоящий свод правил при реконструкции зданий, имеющих архитектурно-историческое значение, применяется в каждом конкретном случае с учетом их исторической ценности на основании решений органов власти и согласования с органами государственного контроля в области охраны памятников истории и культуры.

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

Для применения настоящего свода правил необходимы следующие ссылочные нормативные документы:

Технический регламент «Требования к безопасности зданий и сооружений, строительных материалов и изделий», утвержденный постановлением Правительства Республики Казахстан от 17 ноября 2010 года № 1202.

Гигиенические нормативы к физическим факторам, оказывающим воздействие на человека, утвержденные приказом Министра национальной экономики Республики Казахстан от 28 февраля 2015 года № 169.

Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования к зданиям и сооружениям производственного назначения», утвержденные приказом Министерства национальной экономики РК от 28 февраля 2015 года № 174.

Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования к административным и жилым зданиям», утвержденные приказом Министра здравоохранения Республики Казахстан от 26 октября 2018 года № ҚР ДСМ-29.

СН РК 2.04-21-2004* Энергопотребление и тепловая защита зданий.

СН РК 2.04-03-2011 Тепловая защита зданий.

СН РК 4.02-01-2011 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха.

СП РК 2.04-01-2017 Строительная климатология.

СП РК 2.04-107-2013 Строительная теплотехника.

ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.

ГОСТ 30494-2011 Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях.

ГОСТ 26602.2-99 Блоки оконные и дверные. Методы определения воздухо- и водопроницаемости.

ГОСТ 26253-84 Здания и сооружения. Метод определения теплоустойчивости ограждающих конструкций.

Примечание - При пользовании целесообразно проверить действие ссылочных документов по информационным каталогам «Перечень нормативных правовых актов и нормативных технических документов в области архитектуры, градостроительства и строительства, действующих на территории Республики Казахстан», «Указателю нормативных документов по стандартизации Республики Казахстан» и «Указателю межгосударственных нормативных документов по стандартизации Республики Казахстан», составляемым ежегодно по состоянию на текущий год и соответствующим ежемесячно издаваемым информационным бюллетеням – журналам и информационным указателям стандартов, опубликованным в текущем году. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим нормативом следует руководствоваться замененным (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В настоящем своде правил применяются термины с соответствующими определениями, приведенные в действующих нормативных документах, а также следующие термины и определения:

3.1 Дополнительные тепловыделения в здании: Теплота, поступающая в помещения здания от людей, включенных энергопотребляющих приборов, оборудования, электродвигателей, искусственного освещения и др., а также от проникающей солнечной радиации.

3.2 Коэффициент остекления фасада здания: Отношение площадей светопроемов к суммарной площади наружных ограждающих конструкций фасада здания, включая светопроемы.

3.3 Коэффициент теплотехнической однородности: Безразмерный показатель, численно равный отношению потока теплоты через фрагмент ограждающей конструкции к потоку теплоты через условную ограждающую конструкцию с той же площадью поверхности, что и фрагмент.

3.4 Отапливаемый объем здания: Объем, ограниченный внутренними поверхностями наружных ограждений здания – стен, покрытий (чердачных перекрытий), перекрытий пола первого этажа или пола подвала при отапливаемом подвале.

3.5 Тепловая защита здания: Теплозащитные свойства совокупности наружных и внутренних ограждающих конструкций здания, обеспечивающие заданный уровень расхода тепловой энергии (теплопоступлений) здания с учетом воздухообмена помещений не выше допустимых пределов, а также их воздухопроницаемость и защиту от переувлажнения при оптимальных параметрах микроклимата его помещений.

3.6 Удельный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период: Нормализованное количество тепловой энергии за отопительный период, необходимое для компенсации теплопотерь здания с учетом воздухообмена и дополнительных тепловыделений при нормируемых параметрах теплового и воздушного режимов помещений в нем, отнесенное к единице площади или к единице отапливаемого объема и градусо-суткам отопительного периода.

3.7 Энергетический паспорт проекта здания: Документ, содержащий энергетические, теплотехнические и геометрические характеристики как существующих зданий, так и проектов зданий и их ограждающих конструкций, и устанавливающий соответствие их требованиям нормативных документов и класс энергетической эффективности.

4 ПОРЯДОК ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТЕПЛОЗАЩИТЫ

4.1 Задачи, которые необходимо решить при теплотехническом проектировании тепловой защиты зданий

*4.1.1 Определение параметров наружных климатических условий - согласно п.5.1 настоящего свода правил и в соответствии с СП РК 2.04-01, влажностного режима помещений зданий – согласно требованиям СН РК 2.04-03 для соответствующего пункта строительства, параметров внутренней среды - согласно п.5.2 настоящего свода правил (*Изм.ред. – Приказ КДСиЖКХ от 01.04.2019 г. №46-НК*).

4.1.2 Выбор класса энергетической эффективности зданий С, В или А согласно требованиям СН РК 2.04-03.

4.1.3 Определение уровня тепловой защиты – согласно разделу 6 настоящего свода правил в соответствии с требованиями СН РК 2.04-03 для отдельных ограждающих конструкций по нормируемым значениям сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций для всех зданий либо по нормируемому удельному расходу тепловой энергии на отопление для гражданских (жилых и общественных) зданий.

4.1.4 Проектирование ограждающей конструкции. В ходе проектирования определяют расчетные характеристики строительных материалов и конструкций согласно п.5.3 настоящего свода правил, рассчитывают приведенное сопротивление теплопередаче как фасада здания, так и отдельных элементов ограждающих конструкций согласно разделу 9 настоящего свода правил, сопоставляют результат с уровнем, определенным в п.4.1.3, и вносят при необходимости изменения как в проект здания в целом, так и в проект ограждающей конструкции; проверяют ограждающую конструкцию на защиту от переувлажнения согласно разделу 13 настоящего свода правил.

4.1.5 Выбор светопрозрачных ограждающих, конструкций по требуемому сопротивлению теплопередаче, определенному в п.4.1.3, и воздухопроницаемости – согласно разделу 12 настоящего свода правил.

4.1.6 Расчет в необходимых случаях теплоустойчивости ограждающих конструкций в летнее время и теплоустойчивости помещений в холодный период года – согласно разделу 11 настоящего свода правил.

4.1.7 Проектирование конструкций полов по нормируемым значениям теплоусвоения – согласно разделу 14 настоящего свода правил.

4.1.8 Заканчивают проектирование тепловой защиты зданий составлением раздела проекта «Энергоэффективность» согласно разделу 16 настоящего свода правил.

4.2 Выбор теплозащитных свойств ограждающих конструкций

Процедуры выбора теплозащитных свойств ограждающих конструкций более детально представлены в разделе 6. Для облегчения решения каждой из этих задач в приложениях настоящего документа разработаны соответствующие примеры расчетов.

5 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТЕПЛОВОЙ ЗАЩИТЫ

5.1 Наружные климатические условия

*5.1.1 Расчетную температуру наружного воздуха t_{ext} , °C, следует принимать по средней температуре наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92 для соответствующего городского или сельского населенного пункта. При отсутствии данных для конкретного пункта расчетную температуру следует принимать для ближайшего пункта, который указан в СП РК 2.04-01 (*Изм.ред. – Приказ КДСиЖКХ от 01.04.2019 г. №46-НК*).

*5.1.2 Продолжительность отопительного периода z_{ht} , сут, и среднюю температуру наружного воздуха t_{ext}^{av} , °C, в течение отопительного периода следует принимать для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8°C, а при проектировании лечебно-профилактических, детских учреждений и домов-интернатов для престарелых не более 10°C (СП РК 2.04-01, табл. 3.1, графы 9, 10, 11, 12). При отсутствии данных для конкретного пункта расчетные параметры отопительного периода следует принимать для ближайшего пункта, который указан в СП РК 2.04-01. Величину градусо-суток Dd в течение отопительного периода следует вычислять по формуле:

$$Dd = (t_{int} - t_{ext}^{av}) z_{ht}, \quad (1)$$

где t_{int} – расчетная средняя температура внутреннего воздуха, °C, определяемая согласно указаниям п.5.2 (*Изм.ред. – Приказ КДСиЖКХ от 01.04.2019 г. №46-НК*).

5.1.3 Средний удельный вес наружного воздуха в течение отопительного периода γ_a^{ht} , Н/м³, следует рассчитывать по формуле

$$\gamma_a^{ht} = 3463 / (273 + t_{ext}^{av}) \quad (2)$$

где t_{ext}^{av} – то же, что и в 5.1.2, °C.

5.1.4 Среднюю плотность приточного воздуха за отопительный период ρ_a^{ht} , кг/м³, следует рассчитывать по формуле

$$\rho_a^{ht} = 353 / [273 + 0,5(t_{int} + t_{ext})], \quad (3)$$

где t_{int} – то же, что и в п.5.1.2, °C;

t_{ext} – то же, что и в п.5.1.1, °C.

5.2 Параметры внутренней среды

Параметры воздуха внутри жилых и общественных зданий из условия комфортности следует определять согласно таблице 1 – для холодного периода года, и таблице 2 – для теплого периода года. Параметры воздуха внутри зданий производственного назначения следует принимать согласно ГОСТ 12.1.005 и нормам проектирования соответствующих зданий и сооружений.

Таблица 1 – Оптимальная температура и допустимая относительная влажность воздуха внутри здания для холодного периода года

Тип здания	Температура воздуха внутри здания t_{int} , °C	Относительная влажность внутри здания ϕ_{int} %, не более
Жилые	20 - 22	55
Поликлиники и лечебные учреждения	21 - 22	55
Дошкольные учреждения	22 - 23	55
Примечания 1 Для зданий, не указанных в таблице, температуру воздуха t_{int} , относительную влажность воздуха ϕ_{int} внутри зданий и соответствующую им температуру точки росы следует принимать согласно ГОСТ 30494 и нормам проектирования соответствующих зданий. 2 Параметры микроклимата специальных общеобразовательных школ-интернатов, детских дошкольных и оздоровительных учреждений следует принимать в соответствии с действующими санитарными правилами и нормами Министерства здравоохранения.		

Таблица 2 – Допустимые температура и относительная влажность воздуха внутри здания для теплого периода года

Тип здания	Температура воздуха внутри здания t_{int} , °C	Относительная влажность внутри здания ϕ_{int} %, не более
Жилые	24 - 28	60
Поликлиники и лечебные учреждения	24 - 28	60
Дошкольные учреждения	24 - 28	60

5.2.1 Расчетная относительная влажность воздуха внутри жилых и общественных зданий должна быть не выше значений, приведенных в графе 4 Таблиц 1 и 2; внутри зданий производственного назначения – согласно ГОСТ 12.1.005 и нормам проектирования соответствующих зданий и сооружений.

Обеспеченность условий эксплуатации ограждающих конструкций следует устанавливать в зависимости от влажностного режима помещений и зон влажности следующим образом:

- определяют по карте зону влажности (влажная, нормальная, сухая), при этом в случае попадания пункта на границу зон влажности следует выбрать более влажную зону;
- определяют влажностный режим помещений (сухой, нормальный, влажный или мокрый) в зависимости от расчетной относительной влажности и температуры внутреннего воздуха;
- устанавливают условия эксплуатации ограждающих конструкций (А или Б) в зависимости от влажностного режима помещений и зон влажности.

*5.2.2 Расчетная температура воздуха внутри жилых и общественных зданий t_{int} для холодного периода года должна быть не ниже минимальных значений оптимальных

температур, приведенных Гигиенических нормативах к физическим факторам, оказывающим воздействие на человека и ГОСТ 30494. Для остальных зданий, не указанных Гигиенических нормативах к физическим факторам, оказывающим воздействие на человека, параметры воздуха следует принимать по минимальным значениям оптимальной температуры по ГОСТ 12.1.005 и нормам проектирования соответствующих зданий. Расчетная температура воздуха внутри здания t_{int} для теплого периода года должна быть не выше допустимых значений, приведенных в Гигиенических нормативах к физическим факторам, оказывающим воздействие на человека и таблице 2 ГОСТ 30494 (Изм.ред. – Приказ КДСиЖКХ от 01.04.2019 г. №46-НК).

5.2.3 Температура внутренних поверхностей наружных ограждений здания, где имеются теплопроводные включения (диафрагмы, сквозные включения цементно-песчаного раствора или бетона, межпанельные стыки, жесткие соединения и гибкие связи в многослойных панелях, оконные обрамления и т.д.), в углах и на оконных откосах не должна быть ниже, чем температура точки росы воздуха внутри здания t_d (Таблица 3) при расчетной относительной влажности j_{int} и расчетной температуре t_{int} внутреннего воздуха (Таблица 1). Для жилых и общественных зданий температура точки росы t_d приведена в Таблице 3 при соответствующих минимальных температурах и относительной влажности, приведенных в Таблице 1.

Таблица 3 – Температура точки росы воздуха внутри здания для холодного периода

Тип здания	Температура точки росы $t_d, ^\circ\text{C}$
Жилые, школьные и другие общественные здания (кроме приведенных в 2 и 3)	10,7
Поликлиники и лечебные учреждения	11,6
Дошкольные учреждения	12,6

5.3 Характеристики строительных материалов и конструкций

При проектировании теплозащиты используют следующие расчетные показатели строительных материалов и конструкций (для условий эксплуатации ограждающих конструкций А или Б):

- расчетный коэффициент теплопроводности λ , Вт/(м·°C);
- коэффициент теплоусвоения (при периоде 24 ч) s , Вт/(м²·°C);
- удельная теплоемкость (в сухом состоянии) c_0 , кДж/(кг·°C);
- коэффициент паропроницаемости μ , мг/(м·ч·Па), или сопротивление паропроницанию R_{μ} , м²·ч·Па/мг;
- термическое сопротивление воздушных прослоек $R_{a,l}$, м²·°C/Вт;
- сертифицированные значения приведенного сопротивления теплопередаче окон, балконных дверей, фонарей R_F^r , м²·°C/Вт;
- сертифицированные значения коэффициентов затенения непрозрачными элементами t и относительного пропускания солнечной радиации окон k ;
- сопротивление воздухопроницанию R_a , м²·ч·Па/кг, или его сертифицированные

значения, $\text{м}^2 \cdot \text{ч} / \text{кг}$, для окон и балконных дверей;

- коэффициент поглощения солнечной радиации поверхностью ограждения ρ_s ;
- коэффициент теплового излучения поверхности (тепловая эмиссия) ε .

Примечание - Допускается расчетные теплотехнические показатели эффективных теплоизоляционных материалов (минераловатных, стекловолоконистых и полимерных), а также материалов, не приведенных в приложении А, принимать согласно теплотехническим испытаниям по методике приложения Е, проведенным аккредитованными испытательными лабораториями.

5.4 Определение отапливаемых площадей и объемов зданий

5.4.1 Отапливаемую площадь здания следует определять как площадь этажей (в том числе и мансардного, отапливаемого цокольного и подвального) здания, измеряемую в пределах внутренних поверхностей наружных стен, включая площадь, занимаемую перегородками и внутренними стенами. При этом площадь лестничных клеток и лифтовых шахт включается в площадь этажа.

В отапливаемую площадь здания не включаются площади теплых чердаков и подвалов, неотапливаемых технических этажей, подвала (подполья), холодных неотапливаемых веранд, неотапливаемых лестничных клеток, а также холодного чердака или его части, не занятой под мансарду.

5.4.2 При определении площади мансардного этажа учитывается площадь с высотой до наклонного потолка 1,2 м при наклоне 30° к горизонту; 0,8 м – при $45^\circ - 60^\circ$; при 60° и более – площадь измеряется до плинтуса.

5.4.3 Площадь жилых помещений здания подсчитывается как сумма площадей всех общих комнат (гостиных) и спален.

5.4.4 Отапливаемый объем здания определяется как произведение отапливаемой площади этажа на внутреннюю высоту, измеряемую от поверхности пола первого этажа до поверхности потолка последнего этажа.

При сложных формах внутреннего объема здания отапливаемый объем определяется как объем пространства, ограниченного внутренними поверхностями наружных ограждений (стен, покрытия или чердачного перекрытия, цокольного перекрытия).

Для определения объема воздуха, заполняющего здание, отапливаемый объем умножается на коэффициент 0,85.

5.4.5 Площадь наружных ограждающих конструкций определяется по внутренним размерам здания. Общая площадь наружных стен (с учетом оконных и дверных проемов) определяется как произведение периметра наружных стен по внутренней поверхности на внутреннюю высоту здания, измеряемую от поверхности пола первого этажа до поверхности потолка последнего этажа с учетом площади оконных и дверных откосов глубиной от внутренней поверхности стены до внутренней поверхности оконного или дверного блока. Суммарная площадь окон определяется по размерам проемов в свету. Площадь наружных стен (непрозрачной части) определяется как разность общей площади наружных стен и площади окон и наружных дверей.

5.4.6 Площадь горизонтальных наружных ограждений (покрытия, чердачного и цокольного перекрытия) определяется как площадь этажа здания (в пределах внутренних

поверхностей наружных стен).

При наклонных поверхностях потолков последнего этажа площадь покрытия, чердачного перекрытия определяется как площадь внутренней поверхности потолка.

6 ПРИНЦИПЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ НОРМИРУЕМОГО УРОВНЯ ТЕПЛОВОЙ ЗАЩИТЫ

Общие положения:

- 1 Определяют тип здания.
- 2 Выбирают наружные климатические параметры.
- 3 Выбирают влажностный режим здания.
- 4 Выбирают класс здания по энергетической эффективности.

6.1 Основной задачей, согласно требованиям СН РК 2.04-03, является обеспечение проектирования тепловой защиты зданий при заданном расходе тепловой энергии на поддержание установленных параметров микроклимата их помещений. При этом в здании также должны обеспечиваться санитарно-гигиенические условия.

6.2 Установлены три обязательных взаимно увязанных нормируемых показателя по тепловой защите здания, основанных на:

«а» – нормируемых значениях сопротивления теплопередаче для отдельных ограждающих конструкций тепловой защиты здания;

«б» – нормируемых величинах температурного перепада между температурами внутреннего воздуха и на поверхности ограждающей конструкции и температурой на внутренней поверхности ограждающей конструкции выше температуры точки росы;

«в» – нормируемом удельном показателе расхода тепловой энергии на отопление, позволяющем варьировать величинами теплозащитных свойств ограждающих конструкций с учетом выбора систем поддержания нормируемых параметров микроклимата.

Требования СН РК 2.04-03 будут выполнены, если при проектировании жилых и общественных зданий будут соблюдены требования показателей групп «а» и «б» либо «б» и «в», и для зданий производственного назначения – показателей групп «а» и «б». Выбор показателей, по которым будет вестись проектирование, относится к компетенции проектной организации или заказчика. Методы и пути достижения этих, нормируемых показателей, выбираются при проектировании.

Требованиям показателей «б» должны отвечать все виды ограждающих конструкций: обеспечивать комфортные условия пребывания человека и предотвращать поверхности внутри помещения от увлажнения, намокания и появления плесени.

6.3 По показателям «в» проектирование зданий осуществляется путем определения комплексной величины энергосбережения от использования архитектурных, строительных, теплотехнических и инженерных решений, направленных на экономию энергетических ресурсов, и поэтому возможно при необходимости в каждом конкретном случае установить меньшие, чем по показателям «а», нормируемые сопротивления теплопередаче для отдельных видов ограждающих конструкций.

6.4 В процессе проектирования здания определяется расчетный показатель удельного расхода тепловой энергии, который зависит от теплозащитных свойств ограждающих конструкций, объемно-планировочных решений здания, тепловыделений и количества

солнечной энергии, поступающих в помещения здания, эффективности инженерных систем поддержания требуемого микроклимата помещений и систем теплоснабжения. Этот расчетный показатель не должен превышать нормируемый показатель.

6.5 Проектирование по показателям «в» дает следующие преимущества:

- отпадает необходимость для отдельных элементов ограждающих конструкций достижения заданных нормируемых значений сопротивления теплопередаче;
- обеспечивается энергосберегающий эффект за счет комплексного проектирования теплозащиты здания и учета эффективности систем теплоснабжения;
- большую свободу выбора проектных решений при проектировании.

*6.6 Схема проектирования тепловой защиты зданий представлена на Рисунке 1.

Выбор теплозащитных свойств ограждающих конструкций следует выполнять в приведенной ниже последовательности:

- выбирают наружные климатические параметры согласно СП РК 2.04-01 и рассчитывают градусо-сутки отопительного периода;
- выбирают минимальные значения оптимальных параметров микроклимата внутри здания согласно назначению здания по Гигиеническим нормативам к физическим факторам, оказывающим воздействие на человека, ГОСТ 12.1.005 и ГОСТ 30494. Устанавливают условия эксплуатации ограждающих конструкций А или Б;
- разрабатывают объемно-планировочное решение здания, рассчитывают показатель компактности зданий k_e^{des} и сравнивают его с нормируемым значением. Если расчетное значение больше нормируемого, то рекомендуется изменить объемно-планировочное решение с целью достижения нормируемого значения;
- выбирают требования показателей «а» или «в» (*Изм.ред. – Приказ КДСиЖКХ от 01.04.2019 г. №46-НК*).

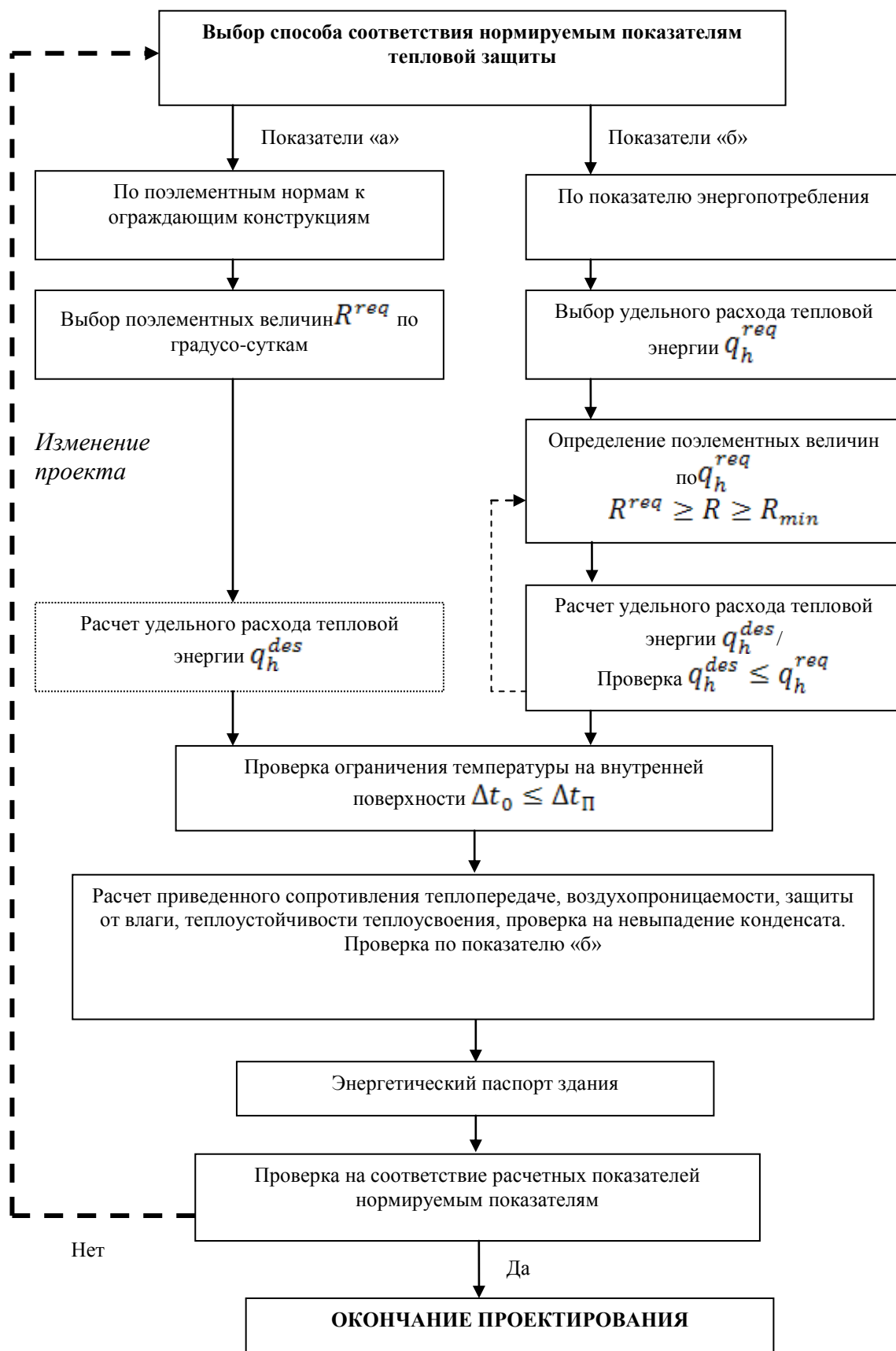


Рисунок 1 – Схема проектирования тепловой защиты зданий

По показателям «а»

6.7 Выбор теплозащитных свойств ограждающих конструкций согласно нормируемым значениям ее элементов выполняют в нижеприведенной последовательности:

- определяют нормируемые значения сопротивлений теплопередаче R^{req} ограждающих конструкций (наружных стен, покрытий, чердачных и цокольных перекрытий, окон и фонарей, наружных дверей и ворот) по градусо-суткам отопительного периода; проверяют на допустимую величину расчетного температурного перепада Δt_{pr} ;
- рассчитывают энергетические параметры для энергетического паспорта, однако величину удельного расхода тепловой энергии не контролируют.

По показателям «в»

6.8 Выбор теплозащитных свойств ограждающих конструкций на основе нормируемого удельного расхода тепловой энергии на отопление здания выполняют в следующей последовательности:

- определяют в качестве первого приближения поэлементные нормы по сопротивлению теплопередаче R^{req} ограждающих конструкций (наружных стен, покрытий, чердачных и цокольных перекрытий, окон и фонарей, наружных дверей и ворот) в зависимости от градусо-суток отопительного периода;
- назначают требуемый воздухообмен согласно требованиям СН РК 4.02-01 и определяют бытовые тепловыделения;
- назначают класс здания (А, В или С) по энергетической эффективности и в случае выбора класса А или В устанавливают процент снижения нормируемых удельных расходов в пределах нормируемых величин отклонений;
- определяют нормируемое значение удельного расхода тепловой энергии на отопление здания q_h^{req} в зависимости от класса здания, его типа и этажности и корректируют это значение в случае назначения класса А или В и подключения здания к децентрализованной системе теплоснабжения или стационарному электроотоплению;
- рассчитывают удельный расход тепловой энергии на отопление здания за отопительный период q_h^{req} , заполняют энергетический паспорт и сравнивают его с нормируемым значением q_h^{req} . Расчет заканчивают в случае, если расчетное значение не превышает нормируемое.

Если расчетное значение q_h^{req} меньше нормируемого значения q_h^{req} , то осуществляют перебор следующих вариантов с тем, чтобы расчетное значение не превышало нормируемое:

- понижением по сравнению с нормируемыми значениями уровня теплозащиты для отдельных ограждений здания, в первую очередь для стен;
- изменением объемно-планировочного решения здания (размеров, формы и компоновки из секций);
- выбором более эффективных систем теплоснабжения, отопления и вентиляции и способов их регулирования;
- комбинированием предыдущих вариантов.

В результате перебора вариантов определяют новые значения нормируемых сопротивлений теплопередаче R^{req} ограждающих конструкций (наружных стен, покрытий,

чердачных и цокольных перекрытий, окон, витражей и фонарей, наружных дверей и ворот), которые могут отличаться от выбранных в качестве первого приближения как в меньшую, так и в большую сторону.

Это значение не должно быть ниже минимальных величин.

Проверяют на допустимую величину расчетного температурного перепада $\Delta t_{п}$.

6.9 Рассчитывают теплоэнергетические параметры согласно разделу 7 и заполняют энергетический паспорт согласно разделу 11 СН РК 4.02-01

7 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

7.1 Теплоэнергетические параметры следует определять независимо от выбора групп показателей «а» или «в» (6.2).

7.2 Основными параметрами, характеризующими расход тепловой энергии здания на нужды отопления, являются приведенный коэффициент теплопередачи через наружные ограждения здания K_m^{tr} , Вт/(м²×°С), и условный коэффициент теплопередачи K_m^{inf} , Вт/(м²×°С), учитывающий теплопотери за счет инфильтрации и вентиляции. Приведенный коэффициент теплопередачи здания формируется теплозащитными свойствами всех элементов оболочки здания, включая все виды теплотехнических неоднородностей, создаваемых при проектировании ограждающих конструкций и формировании объемно-планировочного решения здания. Необходимый воздухообмен в здании обеспечивается степенью герметичности ограждающих конструкций здания, приточными отверстиями в ограждающих конструкциях здания, системой вытяжных устройств и предусмотренными в необходимых случаях системами механической вентиляции.

7.3 При определении q_h^{req} и учете вида системы теплоснабжения, к которой подключено здание, определяют коэффициент энергетической эффективности ϵ систем отопления и теплоснабжения согласно п.7.4 настоящего свода правил.

7.4 Расчетный коэффициент энергетической эффективности систем отопления и централизованного теплоснабжения здания η_o^{des} определяется по формуле

$$\eta_o^{des} = (\eta_1 \cdot \epsilon_1) \cdot (\eta_2 \cdot \epsilon_2) \cdot (\eta_3 \cdot \epsilon_3) \cdot (\eta_4 \cdot \epsilon_4) \quad (4)$$

где η_1 – расчетный коэффициент теплопотерь в системах отопления здания;

ϵ_1 – расчетный коэффициент эффективности регулирования в системах отопления здания;

η_2 – расчетный коэффициент теплопотерь распределительных сетей и оборудования тепловых (центральных и индивидуальных) и распределительных пунктов;

ϵ_2 – расчетный коэффициент эффективности регулирования оборудования тепловых (центральных и индивидуальных) и распределительных пунктов;

η_3 – расчетный коэффициент теплопотерь магистральных тепловых сетей и оборудования системы теплоснабжения от источника теплоснабжения до теплового или распределительного пункта;

ϵ_3 – расчетный коэффициент эффективности регулирования оборудования системы

теплоснабжения от источника теплоснабжения до теплового или распределительного пункта;

η_4 – расчетный коэффициент теплопотерь оборудования источника теплоснабжения;

ϵ_4 – расчетный коэффициент эффективности регулирования оборудования источника теплоснабжения.

Расчетный коэффициент энергетической эффективности систем отопления и децентрализованного (поквартирной, индивидуальной и автономной систем) теплоснабжения здания η_{desc} определяется по формуле

$$\eta_{desc} = (\eta_1 \cdot \epsilon_1) \cdot (\eta_4 \cdot \epsilon_4) \quad (5)$$

где $\eta_1, \epsilon_1, \eta_4, \epsilon_4$ – то же, что и в формуле (4).

Значения коэффициентов, входящих в формулы (4) и (5), следует принимать с учетом требований [6] и по данным проекта, осредненными за отопительный период.

При отсутствии проектных данных значения коэффициентов, входящих в формулы (4) и (5), рекомендуется принимать следующими:

$\eta_1 = 1$;

$\epsilon_1 = 1$ – при наличии автоматического регулирования температуры воздуха внутри помещений, включая автоматическое регулирование притока и вытяжки наружного воздуха;

$\epsilon_1 = 0,9$ – при отсутствии автоматического регулирования притока и вытяжки наружного воздуха;

ϵ_4 принимается по паспортным или проектным данным для источника теплоты;

$\epsilon_4 = 1$ – при поквартирном (индивидуальном) теплогенераторе, а также при автономном источнике теплоты и автоматическом раздельном регулировании (в том числе и пофасадном) отпуска теплоты для систем отопления, вентиляции и горячего водоснабжения;

$\epsilon_4 = 0,85 - 0,88$ – при отсутствии этих систем регулирования.

7.5 Расчетный коэффициент энергетической эффективности ϵ_0^{des} систем отопления и теплоснабжения зданий, индивидуальные тепловые пункты которых подключаются через распределительные тепловые сети к локальным или централизованным источникам теплоты, следует определять с учетом всех коэффициентов оценки энергетической эффективности, входящих в формулу (4). При этом рекомендуется принимать следующие значения коэффициентов:

а) значения коэффициентов η_1 и ϵ_1 принимаются согласно п.7.4;

б) значение коэффициента η_2 для оборудования тепловых пунктов принимается по данным проекта и паспортных данных используемого оборудования и не должно быть ниже 0,97; значение коэффициента ϵ_2 для оборудования тепловых пунктов следует принимать равным:

0,98 - 1,0 - для полностью автоматизированных тепловых пунктов с раздельными контурами циркуляции на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение, с автономным поддержанием температуры теплоносителя в зависимости от температуры наружного воздуха для систем отопления и вентиляции, обеспечивающих количественно-

качественное пофасадное регулирование в зависимости от теплопотребления здания;

не более 0,8 – для автоматизированных тепловых пунктов с элеваторными узлами, работающими только по графику качественного регулирования;

в) значение коэффициента η_3 следует принимать для вновь проектируемых магистральных тепловых сетей; для действующих магистральных тепловых сетей – расчетом отношения количества подпитки к объему циркуляции в системе; при отсутствии данных для магистральных тепловых сетей, эксплуатируемых до 10 лет – по проекту, более 10 лет – 0,9;

значение коэффициента ϵ_3 для магистральных и распределительных тепловых сетей следует принимать равным 0,88 с тепловыми пунктами, оборудованными элеваторными узлами; с тепловыми пунктами, оборудованными насосами смешения с регулируемым электроприводом, значение коэффициента ϵ_3 допускается принимать равным 1;

г) значение коэффициента η_4 для действующего централизованного или локального источника теплоты следует принимать по эксплуатационным данным; при отсутствии этих данных – принимают по экспертной оценке путем обследования технического состояния основного и вспомогательного оборудования;

д) значение коэффициента ϵ_4 следует принимать в зависимости от степени обеспечения количественно-качественного регулирования оборудования централизованного или локального источника теплоты равным:

1 – при полной автоматизации котельной и обеспечении количественно-качественного регулирования;

не более 0,8 – при обеспечении только качественного регулирования.

7.6 При отсутствии данных о системах теплоснабжения коэффициент энергетической эффективности принимают равным:

$\eta_{dec} = 0,5$ – при подключении здания к существующей системе централизованного теплоснабжения;

$\eta_{dec} = 0,85$ – при подключении здания к автономной крышной или модульной котельной на газе;

$\eta_{dec} = 0,35$ – при стационарном электроотоплении;

$\eta_{dec} = 1$ при подключении к тепловым насосам с электроприводом;

$\eta_{dec} = 0,65$ – при подключении здания к прочим системам теплоснабжения.

7.7 Расчетная величина удельного расхода тепловой энергии на отопление здания может быть снижена за счет:

а) изменения объемно-планировочных решений, обеспечивающих наименьшую площадь наружных ограждений уменьшения числа наружных углов, увеличения ширины зданий, а также использования ориентации и рациональной компоновки многосекционных зданий;

б) снижения площади световых проемов жилых зданий до минимально необходимой по требованиям естественной освещенности;

в) блокирования зданий с обеспечением надежного примыкания соседних зданий;

г) устройства тамбурных помещений за входными дверями;

д) возможности размещения зданий с меридиональной или близкой к ней ориентацией продольного фасада;

е) использования эффективных теплоизоляционных материалов и рационального

расположения их в ограждающих конструкциях, обеспечивающего более высокую теплотехническую однородность и эксплуатационную надежность наружных ограждений, а также повышения степени уплотнения стыков и притворов открывающихся элементов наружных ограждений;

ж) повышения эффективности авторегулирования систем обеспечения микроклимата, применения эффективных видов отопительных приборов и более рационального их расположения;

и) выбора более эффективных систем теплоснабжения;

к) размещения отопительных приборов, как правило, под светопроемами и теплоотражательной теплоизоляции между ними и наружной стеной;

л) утилизации теплоты удаляемого внутреннего воздуха и поступающей в помещение солнечной радиации.

7.8 Результаты расчета теплоэнергетических параметров заносят в энергетический паспорт.

8 ХАРАКТЕРИСТИКИ НАРУЖНЫХ СТЕН И ОКОН

Рекомендуемые типы технических решений наружных стен и окон, уровни их теплозащиты приведены в Таблицах 4 и 5.

Таблица 4 – Уровни теплозащиты рекомендуемых ограждающих конструкций наружных стен

Материал стены		Сопротивление теплопередаче (R_w^r , $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$) и область применения (D_d , $^\circ\text{C} \cdot \text{сут}$) при конструктивном решении стены			
конструкционный	теплоизоляционный	двухслойные с наружной теплоизоляцией	трехслойные с теплоизоляцией посередине	с неветилируемой воздушной прослойкой	с вентилируемой воздушной прослойкой
Кирпичная кладка	Пенополистирол	5,2/10850	4,3/8300	4,5/8850	4,15/7850
	Минеральная вата	4,7/9430	3,9/7150	4,1/7700	3,75/6700
Железобетон (гибкие связи, шпонки)	Пенополистирол	5,0/10300	3,75/6850	4,0/7430	3,6/6300
	Минеральная вата	4,5/8850	3,4/5700	3,6/6300	3,25/5300
Керамзитобетон (гибкие связи, шпонки)	Пенополистирол	5,2/10850	4,0/7300	4,2/8000	3,85/7000
	Минеральная вата	4,7/9430	3,6/6300	3,8/6850	3,45/5850
Дерево (брус)	Пенополистирол	5,7/12280	5,8/12570	-	5,7/12280
	Минеральная вата	5,2/10850	5,3/11140	-	5,2/10850

**Таблица 4 – Уровни теплозащиты рекомендуемых ограждающих конструкций
наружных стен (продолжение)**

На деревянном каркасе с тонколистовыми обшивками	Пенополистирол	-	5,8/12570	5,5/11710	5,3/11140
	Минеральная вата	-	5,2/10850	4,9/10000	4,7/9430
Металлические обшивки (сэндвич)	Пенополиуретан	-	5,1/10570	-	-
Блоки из ячеистого бетона с кирпичной облицовкой	Ячеистый бетон	2,4/2850	-	2,6/3430	2,25/2430
Примечание - В числителе (перед чертой) – ориентировочные значения приведенного сопротивления теплопередаче наружной стены, в знаменателе (за чертой) – предельные значения градусо-суток отопительного периода, при которых может быть применена данная конструкция стены					

**Таблица 5 – Уровни теплозащиты рекомендуемых окон в деревянных и
пластмассовых переплетах**

Заполнения светопроемов	Сопротивление теплопередаче ($R_{\text{пр}}^*$, м ² ·°C/Вт) и область применения (D_d , °C·сут) по типам окон		
	из обычного стекла	с твердым селективным покрытием	с мягким селективным покрытием
Однокамерный стеклопакет в одинарном переплете	0,38/3067	0,51/4800	0,56/5467
Двойное остекление в спаренных переплетах	0,4/3333	0,55/5333	-
Двойное остекление в отдельных переплетах	0,44/3867	0,57/5600	-
Двухкамерный стеклопакет в одинарном переплете с межстекольным расстоянием:			
8 мм	0,51/4800	-	-
12 мм	0,54/5200	0,58/5733	0,68/7600
Тройное остекление в раздельно-спаренных переплетах	0,55/5333	0,60/6000	-
Стекло и однокамерный стеклопакет в отдельных переплетах	0,56/5467	0,65/7000	0,72/8800
Стекло и двухкамерный стеклопакет в отдельных переплетах	0,68/7600	0,74/9600	0,81/12400

Таблица 5 – Уровни теплозащиты рекомендуемых окон в деревянных и пластмассовых переплетах (продолжение)

Заполнения светопроемов	Сопротивление теплопередаче (R_w^r , $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$) и область применения (D_d , $^\circ\text{C} \cdot \text{сут}$) по типам окон		
	из обычного стекла	с твердым селективным покрытием	с мягким селективным покрытием
Два однокамерных стеклопакета в спаренных переплетах	0,7/8000	-	-
Два однокамерных стеклопакета в отдельных переплетах	0,74/9600	-	-
Четыре стекла в двух спаренных переплетах	0,8/12000	-	-
Примечание - В числителе (перед чертой) – значения приведенного сопротивления теплопередаче, в знаменателе (за чертой) – предельное значение градусо-суток отопительного периода, при котором применимо заполнение светопроема.			

9 МЕТОДИКА ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТЕПЛОВОЙ ЗАЩИТЫ ЗДАНИЙ

После определения нормируемых значений сопротивления теплопередаче R_{req} по показателям "а" либо "в" выполняют проектирование ограждающих конструкций. При этом рассчитывают приведенное сопротивление теплопередаче, принимая расчетные значения коэффициента теплопроводности в условиях эксплуатации А или Б. Это сопротивление должно быть не ниже нормируемого значения, определенного по показателям "а" либо "в". Проверяют ограждающие конструкции на обеспечение комфортных условий в помещениях и на невыпадение конденсата в местах теплопроводных включений согласно показателю "б".

Наружные ограждающие конструкции зданий должны удовлетворять:

- нормируемому сопротивлению теплопередаче R_{req} для однородных конструкций наружного ограждения – по R_o , для неоднородных конструкций – по приведенному сопротивлению теплопередаче R_o^r ; при этом должно соблюдаться условие R_o (или R_o^r) должно быть не менее R_{req} ;

- расчетному температурному перепаду Δt_0 между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции, при этом расчетный температурный перепад не должен превышать нормируемых величин Δt_{π} ;

- минимальной температуре, равной температуре точки росы t_d при расчетных условиях внутри помещения на всех участках внутренней поверхности наружных ограждений с температурами τ_{int} ; при этом должно соблюдаться условие $\tau_{int} \geq t_d$.

Приведенное сопротивление теплопередаче R_o^* для наружных стен следует рассчитывать для фасада здания либо для одного промежуточного этажа с учетом откосов проемов без учета их заполнений с проверкой условия на невыпадение конденсата на участках в зонах теплопроводных включений.

9.1 Несветопрозрачные ограждающие конструкции

9.1.1 Термическое сопротивление R , $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$, однородного слоя многослойной ограждающей конструкции, а также однослойной ограждающей конструкции следует определять по формуле

$$R = \delta / \lambda, \quad (6)$$

где δ – толщина слоя, м;

λ – расчетный коэффициент теплопроводности материала слоя, $\text{Вт}/(\text{м} \cdot ^\circ\text{C})$, принимаемый согласно п.5.3.

Термическое сопротивление ограждающей конструкции R_k , $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$, с последовательно расположенными однородными слоями следует определять как сумму термических сопротивлений отдельных слоев

$$R_k = R_1 + R_2 + \dots + R_n + R_{al}, \quad (7)$$

где R_1, R_2, \dots, R_n – термические сопротивления отдельных слоев ограждающей конструкции, $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$, определяемые по формуле (6);

R_{al} – термическое сопротивление замкнутой воздушной прослойки, принимаемое по Таблице 6.

9.1.2 Сопротивление теплопередаче R_o , $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$, однородной однослойной или многослойной ограждающей конструкции с однородными слоями или ограждающей конструкции в удалении от теплотехнических неоднородностей не менее чем на две толщины ограждающей конструкции следует определять по формуле

$$R_o = R_{si} + R_k + R_{se}, \quad (8)$$

*Где $R_{si} = 1/\alpha_{int}$, α_{int} – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$, принимаемый по таблице 5 СП РК 2.04-107 (Изм.ред. – Приказ КДСиЖКХ от 01.04.2019 г. №46-НК);

* $R_{se} = 1/\alpha_{ext}$, α_{ext} – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции для условий холодного периода, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$, принимаемый по таблице 7 СП РК 2.04-107 (Изм.ред. – Приказ КДСиЖКХ от 01.04.2019 г. №46-НК);

R_k – то же, что и в формуле (7).

Таблица 6 –Термическое сопротивление замкнутых воздушных прослоек

Толщина воздушной прослойки, м	Термическое сопротивление замкнутой воздушной прослойки $R_{a,l}$, м ² ·°C/Вт			
	горизонтальной при потоке теплоты снизу вверх и вертикальной		горизонтальной при потоке теплоты сверху вниз	
	при температуре воздуха в прослойке			
	положительной	отрицательной	положительной	отрицательной
0,01	0,13	0,15	0,14	0,15
0,02	0,14	0,15	0,15	0,19
0,03	0,14	0,16	0,16	0,21
0,05	0,14	0,17	0,17	0,22
0,1	0,15	0,18	0,18	0,23
0,15	0,15	0,18	0,19	0,24
0,2-0,3	0,15	0,19	0,19	0,24
Примечание - При наличии на одной или обеих поверхностях воздушной прослойки теплоотражающей алюминиевой фольги термическое сопротивление следует увеличивать в два раза.				

При наличии в ограждающей конструкции прослойки, вентилируемой наружным воздухом:

а) слои конструкции, расположенные между воздушной прослойкой и наружной поверхностью, в теплотехническом расчете не учитываются;

б) на поверхности конструкции, обращенной в сторону вентилируемой наружным воздухом прослойки, следует принимать коэффициент теплоотдачи α_{ext} равным $10,8 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$.

9.1.3 Теплотехнический расчет неоднородных наружных ограждающих конструкций, содержащих углы, проемы, соединительные элементы между наружными облицовочными слоями (ребра, шпонки, стержневые связи), сквозные и несквозные теплопроводные включения, выполняют на основе расчета температурных полей по Приложению Б. Приведенное сопротивление теплопередаче $R_o^r, \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$, неоднородной ограждающей конструкции или ее участка (фрагмента) следует определять по формуле

$$R_o^r = n(t_{int} - t_{ext})A/Q, \quad (9)$$

где A – площадь неоднородной ограждающей конструкции или ее фрагмента, м^2 , по размерам с внутренней стороны, включая откосы оконных проемов;

Q – суммарный тепловой поток через конструкцию или ее фрагмент площадью A , Вт,

n – коэффициент, принимаемый в зависимости от положения наружной поверхности ограждающих конструкций по отношению к наружному воздуху, принимаемый согласно Таблице 4 с учетом примечания к этой таблице;

t_{int} – расчетная температура внутреннего воздуха, °С, принимаемая согласно указаниям п.5.2 настоящего Свода правил;

t_{ext} – расчетная температура наружного воздуха, °С, принимаемая согласно указаниям п.5.1 настоящего Свода правил.

Методика и примеры определения приведенного сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций на основе расчета температурных полей на компьютере приведены в Приложении Б.

Приведенное сопротивление теплопередаче R_o^r всей ограждающей конструкции следует осуществлять по формуле

$$R_o^r = A / \left(\sum_{i=1}^m (A_i / R_{oi}^r) \right), \quad (10)$$

где A_i , R_{oi}^r – соответственно площадь i -го участка характерной части ограждающей конструкции, м², и его приведенное сопротивление теплопередаче, м²·°С/Вт;

A – общая площадь конструкции, равная сумме площадей отдельных участков, м²;

m – число участков ограждающей конструкции с различным приведенным сопротивлением теплопередаче.

9.1.4 Приведенное сопротивление теплопередаче наружных стен определяется на основе расчета приведенного сопротивления теплопередаче фасада здания R_{fas}^r , по формуле

$$R_{fas}^r = A_{fas} / \sum_{i=1}^n (A_i / R_{oi}^r) = A_{fas} / \sum_{i=1}^n [A_i / (r_i R_{oi})], \quad (11)$$

где $A_{fas} = \sum_{i=1}^n A_i$ – площадь всех фасадов здания, за исключением площади проемов, м²;

A_i – площадь i -го фрагмента (панели) фасада здания, м²;

R_{oi}^r – приведенное сопротивление теплопередаче i -го фрагмента (панели) фасада здания, м²·°С/Вт;

r_i – коэффициент теплотехнической однородности i -го фрагмента (панели) фасада здания;

R_{oi} – сопротивление теплопередаче i -го фрагмента (панели) фасада здания вдали от термических неоднородностей ограждения, м²·°С/Вт.

Фрагментом фасада кирпичного, брусчатого, монолитного здания следует принимать участок наружной стены i -го помещения здания.

В случае, если все стены фасада здания имеют одинаковое конструктивное решение с сопротивлением теплопередаче по глади R_o , приведенное сопротивление теплопередаче фасада определяется по формуле

$$R_{fas}^r = R_o r_{fas}, \quad (12)$$

где r_{fas} – коэффициент теплотехнической однородности фасада здания, определяется по формуле

$$r_{fas} = A_{fas} / \sum_{i=1}^n (A_i / r_i) = \sum_{i=1}^n A_i / \sum_{i=1}^n (A_i / r_i). \quad (13)$$

9.1.5 Приведенное сопротивление теплопередаче заполнений световых проемов (окон, балконных дверей и фонарей) R_F^r , $m^2 \cdot ^\circ C / Вт$, определяют согласно п.9.1.3 на основании расчета температурных полей либо экспериментально по ГОСТ 26602. Допускается определять R_F^r приближенно по формуле (10), учитывая площади и сопротивления теплопередаче непрозрачной части и термически однородных зон остекления, установленных в соответствии с ГОСТ 26602.2.

9.1.6 Приведенное сопротивление теплопередаче конструкций стен и покрытий со световыми проемами R^r следует определять по формуле (10), учитывая площади и приведенные сопротивления теплопередаче заполнений световых проемов по п.9.1.10 и непрозрачных участков стен и покрытий по п.9.1.3.

9.1.7 Для подвалов и чердаков, содержащих источники дополнительных тепловыделений, температура воздуха в них для расчета R_s^r определяется из условий теплового баланса согласно подразделу 9.3.

9.1.8 Температуру внутренней поверхности τ_{si} , $^\circ C$, однородной однослойной или многослойной ограждающей конструкции с однородными слоями следует определять по формуле

$$\tau_{si} = t_{int} - [n(t_{int} - t_{ext})] / (R_o \alpha_{int}), \quad (14)$$

где n , t_{int} , t_{ext} – то же, что и в формуле (9);

α_{int} , R_o – то же, что и в формуле (8).

Температуру внутренней поверхности τ_{si} , $^\circ C$, неоднородной ограждающей конструкции по теплопроводному включению необходимо принимать на основании расчета температурного поля либо экспериментально по ГОСТ 26254 или ГОСТ 26602.

9.1.9 Температуру точки росы t_d , $^\circ C$, в зависимости от различных сочетаний температуры t_{int} и относительной влажности φ_{int} , %, воздуха помещения следует определять по Приложению В.

9.1.10 Приведенный трансмиссионный коэффициент теплопередачи всей ограждающей конструкции k^r , $Вт / (м^2 \cdot ^\circ C)$, следует определять по формуле

$$k^{tr} = 1/R_o^r, \quad (15)$$

где R_o^r – то же, что и в формуле (9).

9.2 Ограждающие конструкции теплых чердаков

9.2.1 Требуемое сопротивление теплопередаче перекрытия теплого чердака R_o^{gf} , $m^2 \cdot ^\circ C / W$ определяют по формуле

$$R_o^{gf} = n R_o^{req}, \quad (16)$$

где R_o^{req} – нормируемое сопротивление теплопередаче покрытия, определяемое в зависимости от градусо-суток отопительного периода климатического района строительства;

n – коэффициент, определяемый по формуле

$$n = (t_{int} - t_{int}^g) / (t_{int} - t_{ext}), \quad (17)$$

t_{int} , t_{ext} – то же, что и в формуле (9);

t_{int}^g – расчетная температура воздуха в чердаке, $^\circ C$, устанавливаемая по расчету теплового баланса для 6 - 8-этажных зданий $14^\circ C$, для 9 - 12-этажных зданий $15-16^\circ C$, для 14 - 17-этажных зданий $17-18^\circ C$. Для зданий ниже 6 этажей чердак, как правило, выполняют холодным, а вытяжные каналы из каждой квартиры выводят на кровлю.

9.2.2 Проверяют условие $\Delta t \leq \Delta t_n$ для перекрытия по формуле

$$\Delta t = (t_{int} - t_{int}^g) / (R_o^{gf} \alpha_{int}), \quad (18)$$

где t_{int} , t_{int}^g , R_o^{gf} – то же, что и в п.9.2.1;

α_{int} – то же, что и в формуле (8);

Δt_n – нормируемый температурный перепад, принимаемый равным $3^\circ C$.

Если условие $\Delta t \leq \Delta t_n$ не выполняется, то следует увеличить сопротивление теплопередаче перекрытия R_o^{gf} до значения, обеспечивающего это условие.

9.2.3 Требуемое сопротивление теплопередаче покрытия $R_o^{g,c}$, $m^2 \cdot ^\circ C / W$, определяют по формуле

$$R_o^{g,c} = (t_{int}^g - t_{ext}) / \left[0,28 G_{ven} c (t_{ven} - t_{int}^g) + (t_{int} - t_{int}^g) / R_o^{gf} + \left(\sum_{i=1}^n q_{pi} l_{pi} \right) / A_{g,f} - (t_{int}^g - t_{ext}) \alpha_{g,w} / R_o^{g,w} \right], \quad (19)$$

где t_{int} , t_{ext} , t_{int}^g – то же, что и в п.9.2.1;

G_{ven} – приведенный (отнесенный к 1 м² пола чердака) расход воздуха в системе вентиляции, кг/(м²·ч), определяемый по Таблице 7;

c – удельная теплоемкость воздуха, равная 1 кДж/(кг·°С);

t_{ven} – температура воздуха, выходящего из вентиляционных каналов, °С, принимаемая равной $t_{int} + 1,5$;

R_o^{gf} – требуемое сопротивление теплопередаче чердачного перекрытия теплого чердака, м²·°С/Вт, устанавливаемое согласно п.9.2.1;

q_{pi} – линейная плотность теплового потока через поверхность теплоизоляции, приходящаяся на 1 м длины трубопровода i -го диаметра с учетом теплотерь через изолированные опоры, фланцевые соединения и арматуру, Вт/м; для чердаков и подвалов значения q_{pi} приведены в Таблице 8;

l_{pi} – длина трубопровода i -го диаметра, м, принимается по проекту;

$\alpha_{g.w}$ – приведенная (отнесенная к 1 м² пола чердака) площадь наружных стен теплого чердака, м²/м², определяемая по формуле

$$\alpha_{g.w} = A_{g.w} / A_{gf}, \quad (20)$$

$A_{g.w}$ – площадь наружных стен чердака, м²;

A_{gf} – площадь перекрытия теплого чердака, м²;

R_o^{gw} – нормируемое сопротивление теплопередаче наружных стен теплого чердака, м²·°С/Вт, определяемое согласно п.9.2.4.

Таблица 7 – Приведенный расход воздуха в системе вентиляции

Этажность здания	Приведенный расход воздуха G_{ven} , кг/(м ² ·ч), при наличии в квартирах	
	газовых плит	электроплит
5	12	9,6
9	19,5	15,6
12	-	20,4
16	-	26,4
22	-	35,2
25	-	39,5

Таблица 8 – Нормируемая плотность теплового потока через поверхность теплоизоляции трубопроводов на чердаках и подвалах

Условный диаметр трубопровода, мм	Средняя температура теплоносителя, °С				
	60	70	95	105	125
	Линейная плотность теплового потока q_{pi} , Вт/м				
10	7,7	9,4	13,6	15,1	18
15	9,1	11	15,8	17,8	21,6
20	10,6	12,7	18,1	20,4	25,2
25	12	14,4	20,4	22,8	27,6
32	13,3	15,8	22,2	24,7	30
40	14,6	17,3	23,9	26,6	32,4
50	14,9	17,7	25	28	34,2
70	17	20,3	28,3	31,7	38,4
80	19,2	22,8	31,8	35,4	42,6
100	20,9	25	35,2	39,2	47,4
125	24,7	29	39,8	44,2	52,8
150	27,6	32,4	44,4	49,1	58,2

Примечание - Плотность теплового потока в таблице определена при средней температуре окружающего воздуха 18 °С. При меньшей температуре воздуха плотность теплового потока возрастает с учетом следующей зависимости

$$q_t = q_{18} [(t_T - t) / (t_T - 18)]^{1,283}, \quad (21)$$

где q_{18} – линейная плотность теплового потока;

t_T – температура теплоносителя, циркулирующего в трубопроводе при расчетных условиях;

t – температура воздуха в помещении, где проложен трубопровод.

9.2.4 Нормируемое сопротивление теплопередаче наружных стен теплового чердака $R_o^{g.w}$, м²·°С/Вт, определяют в зависимости от градусо-суток отопительного периода климатического района строительства при расчетной температуре воздуха в чердаке t_{int}^g .

9.2.5 Проверяют наружные ограждающие конструкции на невыпадение конденсата на их внутренних поверхностях. Температуру внутренней поверхности стен $\tau_{si}^{g.w}$, перекрытий $\tau_{si}^{g.f}$ и покрытий $\tau_{si}^{g.c}$ чердака следует определять по формуле

$$\tau_{si} = t_{int}^g - [(t_{int}^g - t_{ext}) / (R_o \alpha_{int}^g)], \quad (22)$$

где t_{int}^g , t_{ext} – то же, что и в п.9.2.1;

α_{int}^g – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности наружного ограждения теплового чердака, Вт/(м²·°С), принимаемый: для стен – 8,7; для покрытий 7 - 9-этажных

домов – 9,9; 10 - 12-этажных – 10,5; 13 - 16-этажных – 12 Вт/(м²·°C);

R_o – нормируемое сопротивление теплопередаче наружных стен $R_o^{g.w}$, перекрытий $R_o^{g.f}$ и покрытий $R_o^{g.c}$ теплого чердака, м²·°C/Вт.

Температура точки росы t_d вычисляется следующим образом:

определяется влагосодержание воздуха чердака f_g по формуле

$$f_g = f_{ext} + \Delta f, \quad (23)$$

где f_{ext} – влагосодержание наружного воздуха, г/м³, при расчетной температуре t_{ext} , определяется по формуле

$$f_{ext} = 0,794 e_{ext} / (1 + t_{ext} / 273), \quad (24)$$

e_{ext} – среднее за январь парциальное давление водяного пара, гПа,

Δf – приращение влагосодержания за счет поступления влаги с воздухом из вентиляционных каналов, г/м³, принимается: для домов с газовыми плитами – 4,0 г/м³, для домов с электроплитами – 3,6 г/м³;

рассчитывается парциальное давление водяного пара воздуха в теплом чердаке e_g , гПа, по формуле

$$e_g = f_g (1 + t_{int}^{g.c} / 273) / 0,794; \quad (25)$$

по таблицам парциального давления насыщенного водяного пара согласно приложению Г определяется температура точки росы t_d по значению $E = e_g$.

Полученное значение t_d сопоставляется с соответствующим значением τ_{si} (стен $\tau_{si}^{g.w}$, перекрытий $\tau_{si}^{g.f}$ и покрытий $\tau_{si}^{g.c}$) на удовлетворение условия $t_d < \tau_{si}$.

9.3 Ограждающие конструкции технических подвалов

9.3.1 Технические подвалы (техподполье) – это подвалы при наличии в них нижней разводки труб систем отопления, горячего водоснабжения, а также труб системы водоснабжения и канализации.

Расчет ограждающих конструкций техподполий следует выполнять в приведенной в п.п.9.3.2-9.3.6 последовательности.

9.3.2 Нормируемое сопротивление теплопередаче $R_o^{b.w}$, м²·°C/Вт, части цокольной стены, расположенной выше уровня грунта, определяют для стен в зависимости от градусо-суток отопительного периода климатического района строительства. При этом в качестве расчетной температуры внутреннего воздуха принимают расчетную температуру

воздуха в техподполье t_{int}^b , °C, равную не менее плюс 2°C при расчетных условиях.

9.3.3 Определяют приведенное сопротивление теплопередаче $R_{\phi}^{r,s}$, м²·°C/Вт, ограждающих конструкций заглубленной части техподполья, расположенных ниже уровня земли.

Для неутепленных полов на грунте в случае, когда материалы пола и стены имеют расчетные коэффициенты теплопроводности $\lambda \geq 1,2$ Вт/(м·°C), приведенное сопротивление теплопередаче $R_{\phi}^{r,s}$ определяют по Таблице 9 в зависимости от суммарной длины L , м, включающей ширину техподполья и две высоты части наружных стен, заглубленных в грунт.

Таблица 9 –Приведенное сопротивление теплопередаче $R_{\phi}^{r,s}$ ограждений техподполья, заглубленных в грунт

L , м	4	8	10	12	14	16
$R_{\phi}^{r,s}$, м ² ·°C/Вт	2,15	2,86	3,31	3,69	4,13	4,52

Для утепленных полов на грунте в случае, когда материалы пола и стены имеют расчетные коэффициенты теплопроводности $\lambda < 1,2$ Вт/(м·°C), приведенное сопротивление теплопередаче R_{ϕ}^s определяют по нормативной документации.

9.3.4 Нормируемое сопротивление теплопередаче цокольного перекрытия над техподпольем $R_{\phi}^{b,c}$, м²·°C/Вт, определяют по формуле

$$R_{\phi}^{b,c} = n \cdot R_{req}, \quad (26)$$

где R_{req} – нормируемое сопротивление теплопередаче перекрытий над техподпольем, определяемое в зависимости от градусо-суток отопительного периода климатического района строительства;

n – коэффициент, определяемый по формуле

$$n = (t_{int} - t_{int}^b) / (t_{int} - t_{ext}), \quad (27)$$

t_{int} , t_{ext} – то же, что и в п.9.2.1;

t_{int}^b – то же, что и в п.9.3.2.

9.3.5 Температуру воздуха в техподполье t_{int}^b , °C, определяют по формуле

$$\begin{aligned}
t_{int}^b = & \left[t_{int} A_b / R_o^{b,c} + \sum_{i=1}^n (q_{pi} l_{pi}) + 0,28 V_b n_a \rho t_{ext} + \right. \\
& + t_{ext} A_s / R_o^{r,s} + t_{ext} A_{b,w} / R_o^{b,w} \left. \right] / \left[A_b / R_o^{b,c} + \right. \\
& + 0,28 V_b n_a \rho + A_s / R_o^{r,s} + A_{b,w} / R_o^{b,w} \left. \right],
\end{aligned} \quad (28)$$

где t_{int} – расчетная температура воздуха в помещении над техподпольем, °С;

t_{ext} , q_{pi} , l_{pi} , c – то же, что и в формуле (19);

A_b – площадь техподполья (цокольного перекрытия), м²;

$R_o^{b,c}$ – нормируемое сопротивление теплопередаче цокольного перекрытия, м²·°С/Вт, устанавливаемое согласно п.9.3.4;

V_b – объем воздуха, заполняющего пространство техподполья, м³;

n_a – кратность воздухообмена в подвале, ч⁻¹: при прокладке в подвале газовых труб

$n_a = 1,0$ ч⁻¹, в остальных случаях $n_a = 0,5$ ч⁻¹;

ρ – плотность воздуха в техподполье, кг/м³, принимаемая равной $\rho = 1,2$ кг/м³;

A_s – площадь пола и стен техподполья, контактирующих с грунтом, м²;

$R_o^{r,s}$ – то же, что и в п.9.3.3;

$A_{b,w}$ – площадь наружных стен техподполья над уровнем земли, м²;

$R_o^{b,w}$ – то же, что и в п.9.3.2.

Если t_{int}^b , отличается от первоначально заданной температуры, расчет повторяют по п.п.9.3.3-9.3.5 до получения равенства величин в предыдущем и последующем шагах.

9.3.6 Проверяют полученное расчетом нормируемое сопротивление теплопередаче цокольного перекрытия на удовлетворение требования по нормируемому температурному перепаду для пола первого этажа, равному $\Delta t_n = 2^\circ\text{C}$.

9.4 Светопрозрачные ограждающие конструкции

Светопрозрачные ограждающие конструкции подбирают по следующей методике.

9.4.1 Определяют нормируемое сопротивление теплопередаче R_{req} светопрозрачных конструкций. При этом сначала вычисляют для соответствующего климатического района количество градусо-суток отопительного периода D_d по формуле (1) настоящего свода правил. В зависимости от величины D_d и типа проектируемого здания по колонкам 6 и 7 вышеупомянутой таблицы определяется значение R_{req} . Для промежуточных значений D_d величина R_{req} определяется по формулам Примечания 1 к этой Таблице.

9.4.2 Выбор светопрозрачной конструкции осуществляется по значению приведенного сопротивления теплопередаче R_o^* , полученному в результате

сертификационных испытаний. Если приведенное сопротивление теплопередаче выбранной светопрозрачной конструкции R_{ϕ}^r , больше или равно R_{req} , то эта конструкция удовлетворяет требованиям норм.

9.4.3 При отсутствии сертифицированных данных допускается использовать при проектировании значения R_{ϕ}^r , приведенные в Приложении Д настоящего свода правил. Значения R_{ϕ}^r в этом приложении даны для случаев, когда отношение площади остекления к площади заполнения светового проема β равно 0,75. При использовании светопрозрачных конструкций с другими значениями β следует корректировать значение R_{ϕ}^r следующим образом: для конструкций с деревянными или пластмассовыми переплетами при каждом увеличении β на величину 0,1 следует уменьшать значение R_{ϕ}^r на 5% и наоборот - при каждом уменьшении β на величину 0,1 следует увеличить значение R_{ϕ}^r на 5%.

9.4.4 Суммарная площадь окон жилых зданий должна быть не более 18% (для общественных – не более 25%) суммарной площади светопрозрачных и непрозрачных ограждающих конструкций, если приведенное сопротивление теплопередаче окон меньше: 0,51 м²·°C/Вт при градусо-сутках 3500 и ниже; 0,56 м²·°C/Вт при градусо-сутках выше 3500 до 5200; 0,65 м²·°C/Вт при градусо-сутках выше 5200 до 7000 и 0,81 м²·°C/Вт при градусо-сутках выше 7000. При определении этого соотношения в суммарную площадь непрозрачных конструкций следует включать все продольные и торцевые стены.

9.4.5 При проверке требования по обеспечению минимальной температуры на внутренней поверхности светопрозрачных ограждений температуру τ_{int} этих ограждений следует определять по п.9.1.13 как для остекления, так и для непрозрачных элементов. Если в результате расчета окажется, что $\tau_{int} < 3^{\circ}\text{C}$, то следует выбрать другое конструктивное решение заполнения светопроема с целью обеспечения этого требования либо предусмотреть установку под окнами приборов отопления.

9.5 Ограждающие конструкции остекленных лоджий и балконов

9.5.1 При остеклении лоджий и балконов образуется замкнутое пространство, температура которого формируется в результате воздействия его ограждающих конструкций, среды помещения здания и наружных условий. Температура внутри этого пространства определяется на основе решения уравнения теплового баланса остекленной лоджии или балкона (далее – лоджии).

$$(\tau_{int} - t_{bal}) \sum_{i=1}^n (A_i^+ / R_{oi}^+) = (\tau_{bal} - t_{ext}) \sum_{j=1}^m (A_j^- / R_{oj}^-), \quad (29)$$

где τ_{int} – расчетная температура внутреннего воздуха помещения, °C, принимаемая согласно указаниям п.5.2;

t_{ext} – расчетная температура наружного воздуха, °С, принимаемая согласно указаниям п.5.1;

t_{bal} – температура воздуха пространства остекленной лоджии, °С;

A_i^+ , R_{oi}^+ – соответственно площадь, m^2 , и приведенное сопротивление теплопередаче, $m^2 \cdot ^\circ C / Вт$, i -го участка ограждения между помещением здания и лоджией;

n – число участков ограждений между помещением здания и лоджией;

A_j^- , R_{oj}^- – соответственно площадь, m^2 , и приведенное сопротивление теплопередаче, $m^2 \cdot ^\circ C / Вт$, j -го участка ограждения между лоджией и наружным воздухом;

m – число участков ограждений между лоджией и наружным воздухом.

9.5.2 Температуру воздуха внутри остекленной лоджии t_{bal} следует определять из уравнения теплового баланса по формуле

$$t_{bal} = \left[t_{int} \sum_{i=1}^n (A_i^+ / R_{oi}^+) + t_{ext} \sum_{j=1}^m (A_j^- / R_{oj}^-) \right] / \left[\sum_{i=1}^n (A_i^+ / R_{oi}^+) + \sum_{j=1}^m (A_j^- / R_{oj}^-) \right]. \quad (30)$$

9.5.3 Приведенное сопротивление теплопередаче системы ограждающих конструкций остекленной лоджии, разделяющих внутреннюю и наружную среды: стен R_w^{bal} и окон R_F^{bal} следует определять по формулам:

$$R_w^{bal} = R_w^r / n; \quad R_F^{bal} = R_F^r / n, \quad (31)$$

где R_w^r – приведенное сопротивление теплопередаче наружной стены в пределах остекленной лоджии, $m^2 \cdot ^\circ C / Вт$;

R_F^r – приведенное сопротивление теплопередаче заполнений оконных проемов и проемов лоджии, расположенных в наружной стене в пределах остекленной лоджии, $m^2 \cdot ^\circ C / Вт$;

n – коэффициент, зависящий от положения наружной поверхности ограждающих конструкций здания по отношению к наружному воздуху; для наружных стен и окон остекленной лоджии следует принимать по формуле

$$n = (t_{int} - t_{bal}) / (t_{int} - t_{ext}). \quad (32)$$

10 ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ СУЩЕСТВУЮЩИХ ЗДАНИЙ

10.1 Повышение энергетической эффективности существующих зданий следует осуществлять при капитальном ремонте, реконструкции (модернизации, санации), расширении и функциональном переназначении помещений (далее – реконструкция)

существующих зданий.

При частичной реконструкции здания (в том числе при изменении габаритов здания за счет пристраиваемых и надстраиваемых объемов) требования настоящих норм распространяются на изменяемую часть здания.

10.2 Требования СН РК 2.04-03 считаются выполненными, если фактическое приведенное сопротивление теплопередаче наружных ограждающих конструкций здания составляет не менее 90% установленных значений.

10.3 Расчетная величина удельного расхода тепловой энергии на отопление здания может быть снижена, следуя указаниям п.7.7.

10.4 Выбор мероприятий по повышению тепловой защиты при реконструкции зданий рекомендуется выполнять на основе технико-экономического сравнения проектных решений увеличения или замены теплозащиты отдельных видов ограждающих конструкций здания (чердачных и цокольных перекрытий, торцевых стен, стен фасада, светопрозрачных конструкций и прочих), начиная с повышения эксплуатационных качеств более дешевых вариантов ограждающих конструкций. Если при увеличении теплозащиты этих видов ограждающих конструкций не удастся достигнуть нормируемого значения удельного расхода энергии согласно требованиям СН РК 2.04-03, то следует дополнительно применять другие более дорогие варианты утепления, замены или комбинации вариантов до достижения указанного требования.

10.5 При разработке конструктивных решений по увеличению теплозащиты непрозрачных ограждающих конструкций, как правило, следует руководствоваться указаниями раздела 8 настоящего документа и, при необходимости, предусматривать пароизоляционные слои в соответствии с требованиями СН РК 2.04-03.

10.6 При надстройке здания дополнительным этажом (этажами) и выборе объемно-планировочного решения рекомендуется с энергетической точки зрения применять мансардные этажи, так как они потребляют на 30-40% меньше тепловой энергии на отопление, чем этажи с вертикальными стенами при одинаковой отапливаемой площади.

11 ТЕПЛОУСТОЙЧИВОСТЬ

11.1 Теплоустойчивость ограждающих конструкций в теплый период года

11.1.1 При проектировании ограждающих конструкций с учетом их теплоустойчивости необходимо руководствоваться следующими положениями:

- теплоустойчивость конструкции зависит от порядка расположения слоев материалов; величина затухания амплитуды колебаний температуры наружного воздуха ψ в двухслойной конструкции увеличивается, если более теплоустойчивый материал расположен изнутри;

- наличие в конструкции ограждения воздушной прослойки увеличивает теплоустойчивость конструкции. В замкнутой воздушной прослойке целесообразно устраивать теплоизоляцию с теплоотражающей поверхностью; слои конструкции, расположенные между вентилируемой наружным воздухом воздушной прослойкой и наружной поверхностью ограждающей конструкции, должны иметь минимально

возможную толщину. Наиболее целесообразно выполнять эти слои из тонких металлических или асбестоцементных листов.

11.1.2 Теплоустойчивость ограждающей конструкции здания должна соответствовать требованиям СН РК 2.04-03; для этого определяют нормируемую амплитуду колебаний температуры внутренней поверхности ограждающей конструкции

A_t^{req} , °C,

$$A_t^{req} = 2,5 - 0,1(t_{ext} - 21), \quad (33)$$

где t_{ext} – средняя месячная температура наружного воздуха за июль, °C.

11.1.3 Величину затухания расчетной амплитуды колебаний температуры наружного воздуха ν в ограждающей конструкции, состоящей из однородных слоев, рассчитывают по формуле

$$\nu = 0,9 \cdot 2,718^{D/\sqrt{2}} [(s_1 + \alpha_{int})(s_2 + Y_1) \dots (s_n + Y_{n-1}) \times \\ \times (\alpha_{ext} + Y_n)] / [(s_1 + Y_1)(s_2 + Y_2) \dots (s_n + Y_n) \alpha_{ext}], \quad (34)$$

где D – тепловая инерция ограждающей конструкции, определяемая по формуле (40);

s_1, s_2, \dots, s_n – расчетные коэффициенты теплоусвоения материала отдельных слоев ограждающей конструкции, Вт/(м²·°C), принимаемые по приложению А или по результатам теплотехнических испытаний;

Y_1, Y_2, Y_{i-1}, Y_i – коэффициенты теплоусвоения наружной поверхности отдельных слоев ограждающей конструкции, Вт/(м²·°C), определяемые согласно п.11.1.6;

α_{int} – то же, что и в формуле (8);

α_{ext} – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции по летним условиям, Вт/(м²·°C), определяемый по формуле

$$\alpha_{ext} = 1,16(5 + 10\sqrt{\nu}), \quad (35)$$

где ν – минимальная из средних скоростей ветра по румбам за июль, повторяемость которых составляет 16% и более, принимаемая не менее 1 м/с.

Величину ν для многослойной неоднородной ограждающей конструкции с теплопроводными включениями в виде обрамляющих ребер принимают в соответствии с ГОСТ 26253.

11.1.4 Расчетную амплитуду колебаний температуры наружного воздуха $A_{t,ext}^{des}$, °C, рассчитывают по формуле

$$A_{t,ext}^{des} = 0,5A_{t,ext} + \rho(I_{max} - I_{av})/\alpha_{ext}, \quad (36)$$

*Где $A_{t,ext}$ – максимальная амплитуда температуры наружного воздуха в июле, °С, принимаемая согласно таблице 3.17 СП РК 2.04-01 (Изм.ред. – Приказ КДСиЖКХ от 01.04.2019 г. №46-НК);

ρ – коэффициент поглощения солнечной радиации материалом наружной поверхности ограждающей конструкции, принимаемый по Таблице 10;

I_{max} , I_{av} – соответственно максимальное и среднее значения суммарной солнечной радиации (прямой и рассеянной), Вт/ м², принимаемые согласно приложению Е: для наружных стен - как для вертикальной поверхности западной ориентации, для покрытий - как для горизонтальной поверхности;

α_{ext} – то же, что и в формуле (35).

Таблица 10 – Коэффициент поглощения солнечной радиации материалом наружной поверхности ограждающей конструкции

Материал наружной поверхности ограждающей конструкции	Коэффициент поглощения солнечной радиации ρ
Алюминий	0,5
Асбестоцементные листы	0,65
Асфальтобетон	0,9
Бетоны	0,7
Дерево неокрашенное	0,6
Защитный слой рулонной кровли из светлого гравия	0,65
Кирпич глиняный красный	0,7
Кирпич силикатный	0,6
Облицовка природным камнем белым	0,45
Окраска силикатная темно-серая	0,7
Окраска известковая белая	0,3
Плитка облицовочная керамическая	0,8
Плитка облицовочная стеклянная синяя	0,6
Плитка облицовочная белая или палевая	0,45
Рубероид с песчаной посыпкой	0,9
Сталь листовая, окрашенная белой краской	0,45
Сталь листовая, окрашенная темно-красной краской	0,8
Сталь листовая, окрашенная зеленой краской	0,6
Сталь кровельная оцинкованная	0,65
Стекло облицовочное	0,7
Штукатурка известковая темно-серая или терракотовая	0,7
Штукатурка цементная светло-голубая	0,3
Штукатурка цементная темно-зеленая	0,6
Штукатурка цементная кремовая	0,4

11.1.5 Расчетную амплитуду колебаний температуры внутренней поверхности ограждающей конструкции A_t^{des} , °C, рассчитывают по формуле

$$A_t^{des} = A_{t,ext}^{des} / \nu, \quad (37)$$

где $A_{t,ext}^{des}$ – расчетная амплитуда колебаний температуры наружного воздуха, °C, определяемая согласно п.11.1.4;

ν – величина затухания расчетной амплитуды колебаний температуры наружного воздуха $A_{t,ext}^{des}$, в ограждающей конструкции, определяемая согласно п.11.1.3.

11.1.6 Для определения коэффициентов теплоусвоения наружной поверхности отдельных слоев ограждающей конструкции следует предварительно вычислить тепловую инерцию D каждого слоя по формуле (40).

Коэффициент теплоусвоения наружной поверхности слоя Y , Вт/(м²·°C), с тепловой инерцией $D \geq 1$ следует принимать равным расчетному коэффициенту теплоусвоения ε материала этого слоя конструкции по Приложению А.

Коэффициент теплоусвоения наружной поверхности слоя Y с тепловой инерцией $D < 1$ следует определять расчетом, начиная с первого слоя (считая от внутренней поверхности ограждающей конструкции) следующим образом:

а) для первого слоя – по формуле

$$Y_1 = (R_1 \varepsilon_1^2 + \alpha_{int}) / (1 + R_1 \alpha_{int}); \quad (38)$$

б) для i -го слоя – по формуле

$$Y_i = (R_i \varepsilon_i^2 + Y_{i-1}) / (1 + R_i Y_{i-1}), \quad (39)$$

где R_1 , R_i , – термические сопротивления соответственно первого и i -го слоев ограждающей конструкции, м²·°C/Вт, определяемые по формуле (6);

ε_1 , ε_i – расчетные коэффициенты теплоусвоения материала соответственно первого и i -го слоев, Вт/(м²·°C), принимаемые по Приложению А;

α_{int} – то же, что и в формуле (8);

Y_1 , Y_i , Y_{i-1} – коэффициенты теплоусвоения наружной поверхности соответственно первого, i -го и $(i-1)$ -го слоев ограждающей конструкции, Вт/(м²·°C).

11.1.7 Если $A_t^{des} \leq A_t^{req}$, то ограждающая конструкция удовлетворяет требованиям норм по теплоустойчивости.

11.1.8 Значения коэффициентов теплопропускания β_{sp} солнцезащитных устройств, применяемых для окон и фонарей зданий в районах со среднемесячной температурой июля 21 °C и выше, приведены в Таблице 11.

11.1.9 Тепловую инерцию D ограждающей конструкции следует определять по формуле

$$D = R_1 s_1 + R_2 s_2 + \dots + R_n s_n, \quad (40)$$

где R_1, R_2, \dots, R_n – термические сопротивления отдельных слоев ограждающей конструкции, $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$, определяемые по формуле (6);

s_1, s_2, \dots, s_n – расчетные коэффициенты теплоусвоения материала отдельных слоев ограждающей конструкции, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$, принимаемые по Приложению А или по результатам теплотехнических испытаний.

Таблица 11 – Коэффициент теплопропускания солнцезащитных устройств

Солнцезащитные устройства	Коэффициент теплопропускания солнцезащитных устройств β_{sp}
А. Наружные	
Штора или маркиза из светлой ткани	0,15
Штора или маркиза из темной ткани	0,20
Ставни-жалюзи с деревянными пластинами	0,10/0,15
Шторы-жалюзи с металлическими пластинами	0,15/0,20
Б. Межстекольные (непрветриваемые)	
Шторы-жалюзи с металлическими пластинами	0,30/0,35
Штора из светлой ткани	0,25
Штора из темной ткани	0,40
В. Внутренние	
Шторы-жалюзи с металлическими пластинами	0,60/0,70
Штора из светлой ткани	0,40
Штора из темной ткани	0,80
Примечания 1 Коэффициенты теплопропускания: до черты – для солнцезащитных устройств с пластинами под углом 45° , после черты - под углом 90° к плоскости проема. 2 Коэффициенты теплопропускания межстекольных солнцезащитных устройств с прветриваемым межстекольным пространством следует принимать в 2 раза меньше.	

11.2 Теплоустойчивость помещений в холодный период года

11.2.1 Теплоустойчивость помещений в холодный период года при наличии в здании системы отопления с автоматическим регулированием температуры внутреннего воздуха не нормируется.

11.2.2 Метод расчета теплоустойчивости помещений в холодный период года состоит в следующем.

11.2.2.1 Расчетную амплитуду колебания результирующей температуры помещений жилых и общественных зданий в холодный период года A_t^{des} , $^\circ\text{C}$, следует определять по

формуле

$$A_i^{des} = 0,7MQ_o / (\sum A_i B_i), \quad (41)$$

где M – коэффициент неравномерности теплоотдачи нагревательным прибором, принимаемый по Таблице 12;

Q_o – средняя теплоотдача отопительного прибора, Вт, равная теплотерям данного помещения, определяемым в соответствии с нормативными документами;

A_i – площадь i -й ограждающей конструкции, m^2 ;

B_i – коэффициент теплопоглощения поверхности i -го ограждения, $Вт/(m^2 \cdot ^\circ C)$, определяемый по формуле

$$B_i = 1 / \left[(1 / \alpha_{int}) + (1 / Y_i^{int}) \right], \quad (42)$$

α_{int} – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, $Вт/(m^2 \cdot ^\circ C)$, равный $4,5 + \alpha_k$;

α_k – коэффициент конвективного теплообмена внутренней поверхности, $Вт/(m^2 \cdot ^\circ C)$, принимаемый равным для: внутреннего ограждения – 1,2; окна – 3,5; пола – 1,5; потолка – 3,5;

Y_i^{int} – коэффициент теплоусвоения внутренней поверхности i -й ограждающей конструкции, $Вт/(m^2 \cdot ^\circ C)$, определяемый по п.11.2.2.3.

Нумерация слоев в формуле (42) принята в направлении от внутренней к наружной поверхности ограждения.

Таблица 12 – Коэффициент неравномерности теплоотдачи нагревательных приборов M

Тип отопления	M
Водяное отопление зданий с непрерывным обслуживанием	0,1
Паровое отопление или нетеплоемкими печами:	
а) время подачи пара или топки печи – 18 ч, перерыв – 6 ч	0,8
б) время подачи пара или топки печи – 12 ч, перерыв – 12 ч	1,4
в) время подачи пара или топки печи – 6 ч, перерыв – 18 ч	2,2
Водяное отопление (время топки – 6 ч)	1,5
Печное отопление теплоемкими печами при топке их 1 раз в сутки:	
толщина стенок печи в 1/2 кирпича	От 0,4 до 0,9
толщина стенок печи в 1/4 кирпича	От 0,7 до 1,4
Примечание - Меньшие значения M соответствуют массивным печам, большие – менее массивным легким печам. При топке печей 2 раза в сутки величину M следует уменьшать в 2,5-3 раза для печей со стенками в 1/2 кирпича и в 2-2,3 раза – при 1/4 кирпича.	

При расчете A_f^{des} по формуле (41) для окон и остекленных наружных дверей следует принимать величину

$$B_i = 1/(1,08R_o), \quad (43)$$

где R_o – сопротивление теплопередаче окна или двери, $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$.

11.2.2.2 Для определения коэффициентов теплоусвоения поверхности отдельных слоев ограждающей конструкции следует предварительно вычислить тепловую инерцию D каждого слоя по формуле (40).

11.2.2.3 Коэффициент теплоусвоения внутренней поверхности ограждающей конструкции Y^{int} , $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$, определяется следующим образом:

а) если первый (внутренний) слой ограждающей конструкции имеет тепловую инерцию $D > 1$, то

$$Y^{int} = s_1; \quad (44)$$

б) если $D_1 + D_2 + \dots + D_{n-1} < 1$, но $D_1 + D_2 + \dots + D_n > 1$, то коэффициент Y^{int} следует определять последовательно расчетом коэффициентов теплоусвоения внутренней поверхности слоев конструкции, начиная с $(n-1)$ слоя до первого следующим образом:

для $(n-1)$ слоя – по формуле

$$Y_{n-1} = (R_{n-1}s_{n-1}^2 + s_n)/(1 + R_{n-1}s_n); \quad (45)$$

для i -го слоя ($i = n-2, n-3, \dots, 1$) – по формуле

$$Y_i = (R_i s_i^2 + Y_{i+1})/(1 + R_i Y_{i+1}). \quad (46)$$

Коэффициент Y^{int} принимается равным коэффициенту теплоусвоения поверхности i -го слоя Y_i ;

в) если для ограждающей конструкции, состоящей из n слоев,

$D_1 + D_2 + \dots + D_n < 1$, то коэффициент Y^{int} следует определять последовательно расчетом коэффициентов Y_n, Y_{n-1}, \dots, Y_1 :

для n -го слоя – по формуле

$$Y_n = (R_n s_n^2 + \alpha_{ext})/(1 + R_n \alpha_{ext}); \quad (47)$$

для i -го слоя ($i = n-2, n-3, \dots, 1$) – по формуле (46);

г) для внутренних ограждающих конструкций величина Y^{int} определяется как для наружных ограждений, но принимается, что в середине ограждений $s=0$. Для несимметричных ограждений их середину следует назначать по половине величины $\sum D$ всего ограждения;

д) при наличии в ограждающей конструкции воздушной прослойки коэффициент теплоусвоения воздуха ε в ней принимается равным нулю.

В формулах (44) - (47) и неравенствах:

D_1, D_2, \dots, D_n – тепловая инерция соответственно 1-го, 2-го, ..., n -го слоев конструкции, определяемая по формуле (40);

R_1, \dots, R_{n-1}, R_n – термические сопротивления, $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$, соответственно i -го, ..., $(n-1)$ -го и n -го слоев конструкции, определяемые по формуле (8);

$\varepsilon_1, \dots, \varepsilon_i, \dots, \varepsilon_{n-1}, \varepsilon_n$ – расчетные коэффициенты теплоусвоения материала 1-го, ..., i -го, ..., $(n-1)$ -го и n -го слоев конструкции, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$, принимаемые по приложению А;

Y_{i+1} – коэффициент теплоусвоения внутренней поверхности $(i+1)$ -го слоя конструкции, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$;

α_{ext} – то же, что и в формуле (8).

11.2.2.4 Полученная по формуле (41) расчетная амплитуда колебаний результирующей температуры помещения A_t^{des} должна быть меньше или равна нормируемому значению $A_t^{des} \leq A_t^{req}$.

11.2.2.5 Выбор типа теплоаккумулирующего прибора по показателю затухания тепловой волны в нем ν_c производится по графикам рисунков 2 – 4 для различных режимов его зарядки в зависимости от сочетания Δ/Y_n и $Q_{p.c}/(\Delta \Delta_t^{des})$, обеспечивая в левом секторе от кривых условие $A_t^{des} \leq A_t^{req}$.

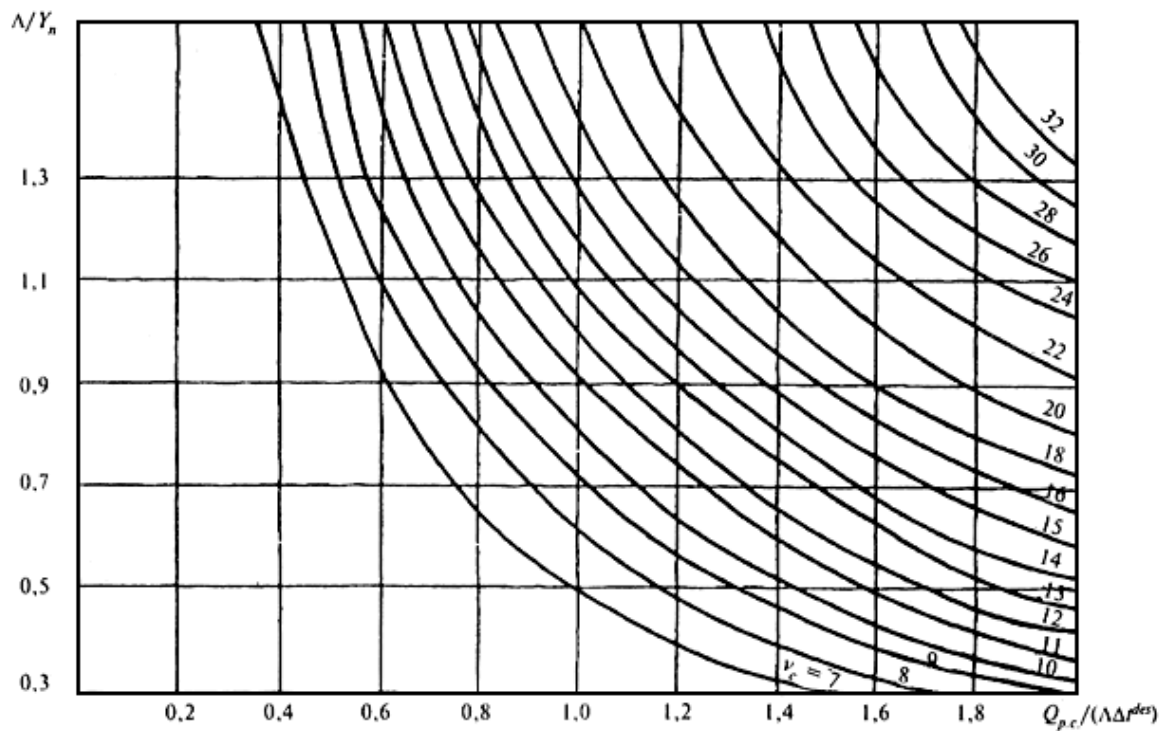


Рисунок 2 – График для подбора теплоаккумулирующих приборов
(продолжительность зарядки 8 ч)

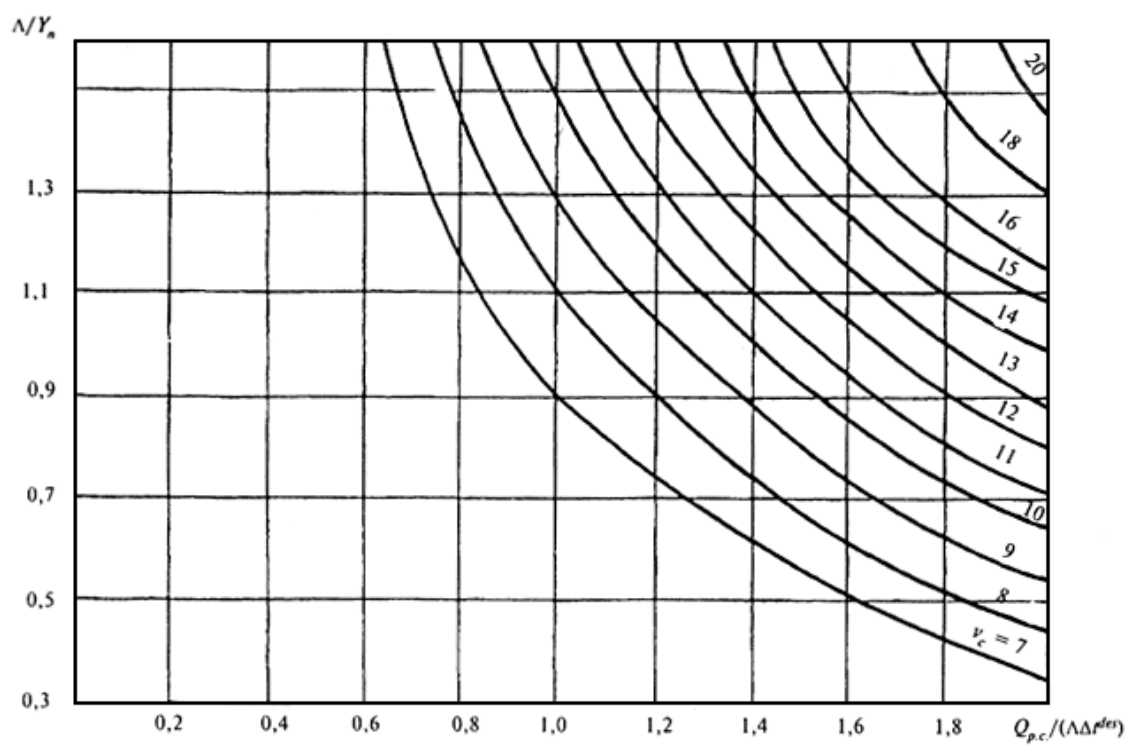
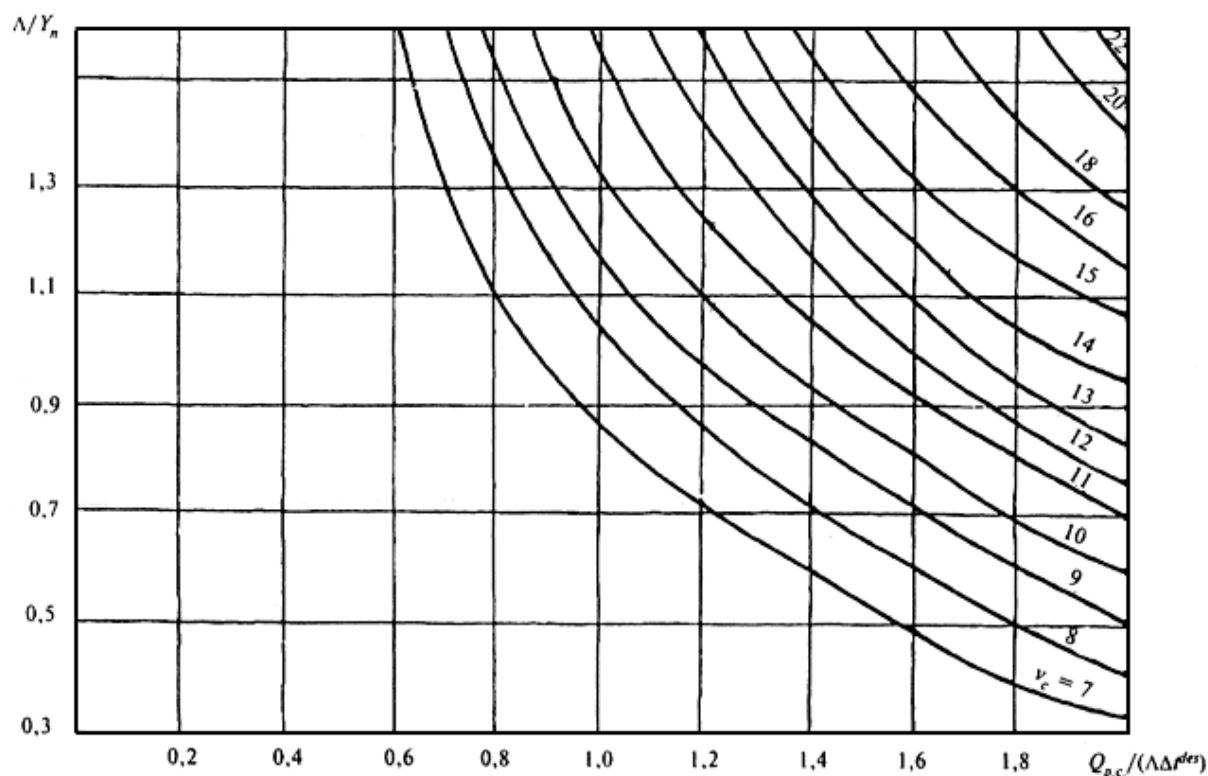


Рисунок 3 – График для подбора теплоаккумулирующих приборов
(продолжительность зарядки 8 + 2 ч дневной подразрядки)



**Рисунок 4 – График для подбора теплоаккумулирующих приборов
(продолжительность зарядки 6 + 2 ч дневной подзарядки)**

Показатель теплоусвоения внутренних поверхностей помещения и теплоаккумуляционных слоев прибора Y_n и показатель интенсивности конвективного теплообмена в помещении Λ определяются соответственно по формулам:

$$Y_n = \sum A_i Y_i; \quad (48)$$

$$\Lambda = \sum \alpha_{sk}^i A_i, \quad (49)$$

где Y_i – коэффициент теплоусвоения i -й поверхности помещения, определяемый согласно п.12.2.3, и теплоаккумулирующего прибора, Вт/(м²·°C), определяемый по формуле

$$Y = \left[R_1 \varepsilon_1^2 + R_2 \varepsilon_2^2 (R_2 R_1 \varepsilon_1^2 + 2) \right] / \left[1 + R_2 \varepsilon_2^2 (R_2 + 2 R_1) \right], \quad (50)$$

R_1 , R_2 – термические сопротивления соответственно теплоизоляционного и теплоаккумулирующего слоев прибора, м²·°C/Вт;

ε_1 , ε_2 – коэффициенты теплоусвоения материалов соответственно теплоизоляционного и теплоаккумулирующего слоев прибора, Вт/(м²·°C), принимаемые по Приложению А или по результатам теплотехнических испытаний;

α_{sk}^i – коэффициент конвективного теплообмена i -й поверхности помещения и теплоаккумулирующего прибора с воздухом помещения, Вт/(м²·°C), принимаемый равным для: наружного ограждения – 3,1; внутреннего ограждения – 1,2; окна – 4,1; пола – 1,5; потолка – 3,5; теплоаккумулирующего прибора – 5,6 при температуре его поверхности 95 °C и 3,3 – при 40 °C ;

A_i – площадь i -й поверхности помещения и теплоаккумулирующего прибора, м².

11.2.2.6 Мощность нагревательных элементов теплоаккумулирующего прибора $Q_{p.c}$ внепикового электроотопления определяется по формуле

$$Q_{p.c} = Q_{h.i}^{des} (24 / m), \quad (51)$$

где $Q_{h.i}^{des}$ – расчетные теплотери помещения, Вт,

m – продолжительность зарядки теплоаккумулирующего прибора, ч.

11.2.2.7 В случае когда электротеплоаккумуляционная система отопления частично покрывает теплотери здания и является базовой частью комбинированной системы отопления, установочную мощность дополнительных постоянно работающих приборов системы отопления Q_b следует определять по формуле

$$Q_b = Q_{h.i}^{des} - Q_c^{des}, \quad (52)$$

где $Q_{h.i}^{des}$ – то же, что и в п.11.2.2.6;

Q_c^{des} – расчетные теплотери помещения, Вт, при температуре наиболее холодной пятидневки на 5°С выше указанной в [4].

11.2.2.8 Расчетную разность температур следует определять по формуле

$$\Delta t^{des} = t_{int}^{des} - t_{ext}^{des}, \quad (53)$$

где t_{int}^{des} , t_{ext}^{des} – расчетные температуры соответственно внутреннего и наружного воздуха, те же, что и в формуле (9).

12 ВОЗДУХОПРОНИЦАЕМОСТЬ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ И ПОМЕЩЕНИЙ ЗДАНИЙ

12.1 Воздухоизоляционные свойства строительных материалов и конструкций характеризуются сопротивлением их воздухопроницанию R_{inf}^{des} , м²·ч·Па/кг, которое должно быть не менее нормируемого сопротивления воздухопроницанию R_{inf}^{req} .

Сопротивление воздухопроницанию многослойной ограждающей конструкции

R_{inf}^{des} м²·ч·Па/кг, следует определять по формуле

$$R_{inf}^{des} = R_{inf1} + R_{inf2} + \dots + R_{infn}, \quad (54)$$

где R_{inf1} , R_{inf2} , R_{infn} – сопротивления воздухопроницанию отдельных слоев ограждающей конструкции, м²·ч·Па/кг, принимаемые по Таблице 13.

Таблица 13 – Сопротивление воздухопроницанию материалов и конструкций

Материалы и конструкции	Толщина слоя, мм	Сопротивление воздухопроницанию R_{inf} , м ² ·ч·Па/кг
Бетон сплошной (без швов)	100	19620
Газосиликат сплошной (без швов)	140	21
Известняк-ракушечник	500	6
Картон строительный (без швов)	1,3	64
Кирпичная кладка из сплошного кирпича на цементно-песчаном растворе толщиной в 1 кирпич и более	250 и более	18
Кирпичная кладка из сплошного кирпича на цементно-песчаном растворе толщиной в полкирпича	120	2
Кирпичная кладка из сплошного кирпича на цементно-шлаковом растворе толщиной в 1 кирпич и более	250 и более	9
Кирпичная кладка из сплошного кирпича на цементно-шлаковом растворе толщиной в полкирпича	120	1
Кладка кирпича керамического пустотного на цементно-песчаном растворе толщиной в полкирпича	-	2
Кладка из легкобетонных камней на цементно-песчаном растворе	400	13
Кладка из легкобетонных камней на цементно-шлаковом растворе	400	1
Листы асбестоцементные с заделкой швов	6	196
Обои бумажные обычные	-	20
Обшивка из обрезных досок, соединенных впритык или вчетверть	20-25	0,1
Обшивка из обрезных досок, соединенных в шпунт	20-25	1,5
Обшивка из досок двойная с прокладкой между обшивками строительной бумаги	50	98
Обшивка из фибролита или из древесно-волокнистых бесцементных мягких плит с заделкой швов	15-70	2,5
Обшивка из фибролита или из древесно-волокнистых бесцементных мягких плит без заделки швов	15-70	0,5

Таблица 13 –Соппротивление воздухопроницанию материалов и конструкций
(продолжение)

Материалы и конструкции	Толщина слоя, мм	Соппротивление воздухопроницанию $R_{\text{вп}}, \text{м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па} / \text{кг}$
Обшивка из жестких древесно-волокнуистых листов с заделкой швов	10	3,3
Обшивка из гипсовой сухой штукатурки с заделкой швов	10	20
Пенобетон автоклавный (без швов)	100	1960
Пенобетон неавтоклавный	100	196
Пенополистирол	50-100	79
Пеностекло сплошное (без швов)	120	>2000
Плиты минераловатные жесткие	50	2
Рубероид	1,5	Воздухонепроницаем
Толь	1,5	490
Фанера клееная (без швов)	3-4	2940
Шлакобетон сплошной (без швов)	100	14
Штукатурка цементно-песчаным раствором по каменной или кирпичной кладке	15	373
Штукатурка известковая по каменной или кирпичной кладке	15	142
Штукатурка известково-гипсовая по дереву (по дрени)	20	17
Керамзитобетон плотностью 900 кг/ м ³	250-400	13-17
То же, 1000 кг/ м ³	250-400	53-80
То же, 1100-1300 кг/ м ³	250-450	390-590
Шлакопемзобетон плотностью 1500 кг/м ³	250-400	0,3

Соппротивление воздухопроницанию заполнений светопроемов следует определять согласно п.п.12.3, 12.4 и сравнивать со значениями, полученными в результате сертификационных испытаний.

12.2 Проверка ограждающих конструкций на соответствие требованиям СН РК 2.04-03 по соппротивлению воздухопроницанию осуществляется следующим образом.

Определяют разность давлений воздуха Δp , Па, на наружной и внутренней поверхностях заполнения оконного проема на уровне пола первого надземного этажа проектируемого здания по формуле

$$\Delta p = 0,55H(\gamma_{\text{ext}} - \gamma_{\text{int}}) + 0,33\gamma_{\text{ext}}v^2, \quad (55)$$

где H – высота здания (от уровня пола первого этажа до верха вытяжной шахты), м;
 γ_{ext} , γ_{int} – удельный вес соответственно наружного и внутреннего воздуха, Н/ м³,
определяемый по формулам:

$$\gamma_{ext} = 3463 / (273 + t_{ext}); \quad (56)$$

$$\gamma_{int} = 3463 / (273 + t_{int}), \quad (57)$$

t_{ext} – расчетная температура наружного воздуха, °С, принимаемая согласно п.5.1;

t_{int} – расчетная температура внутреннего воздуха, °С, принимаемая согласно п.5.2;

v – максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь, повторяемость которых составляет 16% и более (установленная при стандартной высоте 10 м).

Определяют нормируемое сопротивление воздухопроницанию ограждающих конструкций R_{inf}^{req} , м²·ч·Па/кг, за исключением заполнений световых проемов, по формуле:

$$R_{inf}^{req} = \Delta p / G_n, \quad (58)$$

где Δp – то же, что и в формуле (55);

G_n – нормируемая воздухопроницаемость ограждающих конструкций, кг/(м²·ч).

12.3 Нормируемое сопротивление воздухопроницанию светопрозрачных конструкций R_{inf}^{req} , м²·ч/кг, определяют по формуле

$$R_{inf}^{req} = (1 / G_n) (\Delta p / \Delta p_0)^{2/3}, \quad (59)$$

где G_n – нормируемая воздухопроницаемость светопрозрачной конструкции, кг/(м²·ч), принимаемая при $\Delta p_0 = 10$ Па;

Δp – то же, что и в формуле (55);

$\Delta p_0 = 10$ Па – разность давления воздуха на наружной и внутренней поверхностях светопрозрачной конструкции, при которой определяется воздухопроницаемость сертифицируемого образца.

12.4 Сопротивление воздухопроницанию выбранного типа светопрозрачной конструкции R_{inf} , м²·ч/кг определяют по формуле

$$R_{inf} = (1 / G_s) (\Delta p / \Delta p_0)^n, \quad (60)$$

где G_s – воздухопроницаемость светопрозрачной конструкции, кг/(м²·ч), при $\Delta p_0 = 10$ Па, полученная в результате сертификационных испытаний;

n – показатель режима фильтрации светопрозрачной конструкции, полученный в результате сертификационных испытаний.

12.5 В случае $R_{inf} \geq R_{inf}^{req}$ выбранная светопрозрачная конструкция удовлетворяет

требованиям [3] по сопротивлению воздухопроницанию.

В случае $R_{mf} < R_{mf}^{req}$ необходимо заменить светопрозрачную конструкцию и проводить расчеты по формуле (60) до удовлетворения требований СН РК 2.04-03.

13 РАСЧЕТ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПАРПРОНИЦАНИЮ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ (ЗАЩИТА ОТ ВЛАГИ)

13.1 Расчет нормируемого сопротивления паропроницанию ограждающей конструкции (в пределах от внутренней поверхности до плоскости возможной конденсации) производят с учетом следующих требований.

13.2 Парциальное давление насыщенного водяного пара E , E_0 , E_1 , E_2 , E_3 , Па, принимают:

- для помещений без агрессивной среды – по Таблицам С.1 и С.2, с агрессивной средой – по Таблице Г.3 Приложения Г;

- по температуре в плоскости возможной конденсации τ_c , определяемой при средней температуре наружного воздуха соответственно холодного, переходного, теплого периодов и периода месяцев с отрицательными средними месячными температурами по формуле

$$\tau_c = t_{int} - (t_{int} + t_i)(1/\alpha_{int} + R_c)/R_o, \quad (61)$$

где t_{int} – то же, что и в п.5.2.2;

α_{int} – то же, что и в п.9.1.2;

t_i – средняя температура наружного воздуха i -го периода, °С, определяемая по формуле

$$t_i = \sum_{j=1}^n t_j^{av} / n, \quad (62)$$

где t_j^{av} – средняя месячная температура воздуха j -го месяца, °С;

n – число месяцев i -го периода;

R_c – термическое сопротивление слоя ограждающей конструкции от внутренней поверхности до плоскости возможной конденсации, $m^2 \cdot ^\circ C / Вт$,

R_o – сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции, $m^2 \cdot ^\circ C / Вт$.

Парциальное давление водяного пара E , E_0 , E_1 , E_2 , E_3 в помещениях с агрессивной средой обозначают соответственно: E_p , E_{p0} , E_{p1} , E_{p2} , E_{p3}

13.3 Значения парциального давления водяного пара E_p , Па, над насыщенными растворами солей для температур 10 - 30°С принимают по Таблице Г.3 Приложения Г; для температур ниже 10°С они могут быть определены по формуле

$$E_{pi} = 0,01E_i\varphi_p, \quad (63)$$

где E_i – парциальное давление насыщенного водяного пара, Па, принимается по температуре в плоскости возможной конденсации по Таблицам Г.1 и Г.2 Приложения Г;

φ_p – относительная влажность воздуха над насыщенным водным раствором соли, %, при $t=20^\circ\text{C}$, принимается по Таблице Г.3 Приложения Г.

13.4 Парциальное давление водяного пара E_{pi} , в плоскости возможной конденсации наружных стен из керамзитобетона на керамзитовом песке ($\rho_o=1200 \text{ кг/м}^3$), содержащем соли NaCl, KCl, MgCl_2 или их смеси, а также расстояние до плоскости конденсации от внутренней поверхности стены δ_ω в указанных стенах следует определять соответственно по формулам:

$$E_{pi} = 0,01E_i\varphi_p \text{ при } i=1, 2, 3, 0; \quad (64)$$

$$\delta_\omega = 0,07\delta_{ms}\varphi_p, \quad (65)$$

где φ_p – относительная влажность воздуха в порах материала ограждающей конструкции, %, определяемая в соответствии с п.13.3;

δ_{ms} – толщина утеплителя, м.

Индексы $i=1, 2, 3, 0$ относятся соответственно к холодному, переходному, теплomu периодам и периоду месяцев с отрицательными средними месячными температурами.

13.5 Сопротивление паропроницанию R_{vp} , $\text{м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па} / \text{мг}$, однослойной или отдельного слоя многослойной ограждающей конструкции следует определять по формуле

$$R_{vp} = \delta / \mu, \quad (66)$$

где δ – толщина слоя ограждающей конструкции, м;

μ – расчетный коэффициент паропроницаемости материала слоя ограждающей конструкции, $\text{мг} / (\text{м} \cdot \text{ч} \cdot \text{Па})$, принимаемый по Приложению А.

Сопротивление паропроницанию многослойной ограждающей конструкции (или ее части) равно сумме сопротивлений паропроницанию составляющих ее слоев.

Сопротивление паропроницанию R_{vp} листовых материалов и тонких слоев пароизоляции следует принимать по Приложению Ж.

Примечания

1 Сопротивление паропроницанию воздушных прослоек в ограждающих конструкциях следует принимать равным нулю независимо от расположения и толщины этих прослоек.

2 Для обеспечения нормируемого сопротивления паропроницанию R_{vp}^{req} ограждающей конструкции следует определять сопротивление паропроницанию R_{vp} конструкции в пределах от внутренней поверхности до плоскости возможной конденсации.

3 В помещениях с влажным или мокрым режимом следует предусматривать пароизоляцию теплоизолирующих уплотнителей сопряжений элементов ограждающих конструкций (мест примыкания заполнений проемов к стенам и т.п.) со стороны помещений; сопротивление паропрооницанию в местах таких сопряжений проверяется из условия ограничения накопления влаги в сопряжениях за период с отрицательными средними месячными температурами наружного воздуха на основании расчета температурного и влажностного полей.

13.6 Значения температуры в плоскости возможной конденсации следует определять по формуле

$$\tau = t_{int} - [(t_{int} - t_{ext}) / R_o] (R_{int} + \sum R), \quad (67)$$

где t_{int} , t_{ext} – расчетные температуры соответственно внутреннего и наружного воздуха (среднесезонная или средняя за период влагонакопления), °C;

R_o – сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции, $\text{м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$;

$$R_{int} = 1 / \alpha_{int},$$

где α_{int} – то же, что и в п.9.1.2;

$\sum R$ – сумма термических сопротивлений слоев конструкции, расположенных между внутренней поверхностью и плоскостью возможной конденсации, $\text{м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$.

При расчете величин R_o и $\sum R$ расчетные коэффициенты теплопроводности материалов слоев ограждающей конструкции зданий с агрессивной средой могут быть приняты по Приложению А при соответствующих условиях эксплуатации.

13.7 Для стен промышленных зданий, подверженных воздействию высокоактивных в гигроскопическом отношении аэрозолей ($\varphi_p \leq 60\%$) расчет по формулам (12)-(16) выполнять не следует. Защиту от увлажнения таких стен с внутренней стороны следует производить без расчета как от непосредственного воздействия раствора соответствующего аэрозоля.

13.8 Независимо от результатов расчета нормируемые сопротивления паропрооницанию R_{p1}^{req} и R_{p2}^{req} (в пределах от внутренней поверхности до плоскости возможной конденсации) во всех случаях должны приниматься не более $5 \text{ м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па} / \text{мг}$.

14 РАСЧЕТ ТЕПЛОУСВОЕНИЯ ПОВЕРХНОСТИ ПОЛОВ

14.1 Теплоусвоение полов зданий должно соответствовать требованиям СН РК 2.04-03. Расчетный показатель теплоусвоения поверхности пола Y_f^{des} , $\text{Вт} / (\text{м}^2 \cdot \text{°C})$, определяется следующим образом:

а) если покрытие пола (первый слой конструкции пола) имеет тепловую инерцию $D_1 = R_1 s_1 \geq 0,5$, то показатель теплоусвоения поверхности пола следует определять по формуле

$$Y_f^{des} = 2s_1; \quad (68)$$

б) если первые n слоев конструкции пола ($n \geq 1$) имеют суммарную тепловую инерцию $D_1 + D_2 + \dots + D_n < 0,5$, но тепловая инерция $(n+1)$ слоев $D_1 + D_2 + \dots + D_{n+1} \geq 0,5$, то показатель теплоусвоения поверхности пола Y_f , следует определять последовательно расчетом показателей теплоусвоения поверхностей слоев конструкции, начиная с n -го до 1-го:

для n -го слоя – по формуле

$$Y_f^{des} = (2R_n s_n^2 + s_{n+1}) / (0,5 + R_n s_{n+1}); \quad (69)$$

для i -го слоя ($i = n-1; n-2; \dots; 1$) – по формуле

$$Y_i = (4R_i s_i^2 + Y_{i+1}) / (1 + R_i Y_{i+1}). \quad (70)$$

Показатель теплоусвоения поверхности пола Y_f^{des} принимается равным показателю теплоусвоения поверхности 1-го слоя Y_1 .

В формулах (68)-(70) и неравенствах:

D_1, D_2, \dots, D_{n+1} – тепловая инерция соответственно 1-го, 2-го, ..., $(n+1)$ -го слоев конструкции пола, определяемая согласно п.11.1.9;

R_i, R_n – термические сопротивления, $\text{м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$, соответственно i -го и n -го слоев конструкции пола, определяемые по формуле (6);

s_1, s_i, s_n, s_{n+1} – расчетные коэффициенты теплоусвоения материала соответственно 1-го, i -го, n -го, $(n+1)$ -го слоев конструкции пола, $\text{Вт} / (\text{м}^2 \cdot \text{°C})$, принимаемые по результатам теплотехнических испытаний или по Приложению А;

Y_{i+1} – показатель теплоусвоения поверхности $(i+1)$ -го слоя конструкции пола, $\text{Вт} / (\text{м}^2 \cdot \text{°C})$.

14.2 Если расчетная величина Y_f^{des} показателя теплоусвоения поверхности пола окажется не более нормативной величины Y_f^{req} , то этот пол удовлетворяет требованиям в отношении теплоусвоения; если $Y_f^{des} > Y_f^{req}$, то следует взять другую конструкцию пола или изменить толщины некоторых его слоев до удовлетворения требованиям $Y_f^{des} \leq Y_f^{req}$.

14.3 Теплотехническая характеристика пола в местах отдыха животных при содержании их без подстилки определяется вычисляемым показателем теплоусвоения поверхности пола Y_f^{des} , который должен быть не более нормируемой величины, принимаемой равной: для крупного рогатого скота молочного направления и молодняка до четырехмесячного возраста (крупного рогатого скота и свиней) – $12,5 \text{ Вт} / (\text{м}^2 \cdot \text{°C})$; для

откормочных животных с четырехмесячного возраста: свиней – $17 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$ и крупного рогатого скота – $15 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$.

Расчетные коэффициенты теплопроводности материалов слоев конструкции пола в местах отдыха животных следует принимать при эксплуатационной влажности этих материалов, но не выше, чем при условиях эксплуатации Б по Приложению А. В случае применения специальных гидрофобизированных материалов допускается принимать указанные характеристики при условиях эксплуатации А.

15 КОНТРОЛЬ НОРМИРУЕМЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ТЕПЛОЗАЩИТЫ ЗДАНИЙ

15.1 При проектировании здания следует устанавливать класс энергетической эффективности А, В или С, по требованию заказчика или владельца здания, обеспечивающий заданный расход тепловой энергии на поддержание параметров микроклимата помещений с учетом климатического района строительства. Контроль теплотехнических и энергетических показателей при проектировании и экспертизе проектов на их соответствие нормам следует выполнять по данным энергетического паспорта.

15.2 Контроль качества и соответствие тепловой защиты зданий и отдельных его элементов требованиям СН РК 2.04-03 при эксплуатации зданий осуществляются аккредитованными испытательными лабораториями путем экспериментального определения основных показателей на основе государственных стандартов на методы испытаний строительных материалов, конструкций и объектов в целом. При несоответствии фактических показателей проектным значениям следует разрабатывать мероприятия по устранению дефектов.

15.3 Определение теплотехнических показателей (теплопроводности, теплоусвоения, влажности, сорбционных характеристик, паропроницаемости, водопоглощения, морозостойкости) теплоизоляционных материалов и конструкций производится в соответствии со стандартами.

Расчетные значения теплотехнических показателей материалов и конструкций определяют согласно Приложению А.

15.4 Класс энергетической эффективности здания на стадии эксплуатации присваивается по данным натурных теплотехнических испытаний не менее чем через год после ввода здания в эксплуатацию. Установленный класс энергетической эффективности следует занести в энергетический паспорт здания.

16 СОСТАВ И СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛА ПРОЕКТА «ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ»

16.1 Общие положения

16.1.1 Проект здания должен содержать раздел "Энергоэффективность" согласно требованиям СН РК 2.04-03. В этом разделе должны быть представлены сводные показатели энергоэффективности проектных решений. Сводные показатели энергоэффективности должны быть сопоставлены с нормативными показателями строительных норм. Указанный раздел

выполняется на стадиях предпроектной и проектной документации.

16.1.2 При необходимости к разработке раздела "Энергоэффективность" заказчиком и проектировщиком привлекаются соответствующие специалисты и эксперты из других организаций.

16.1.3 Органы экспертизы должны осуществлять проверку соответствия данным нормам предпроектной и проектной документации.

16.2 Содержание раздела проекта «Энергоэффективность»

16.2.1 Раздел проекта "Энергоэффективность" должен содержать энергетический паспорт здания с пояснительной запиской и соответствующими расчетами, классы энергетической эффективности здания, заключение о соответствии проекта здания требованиям настоящих норм и рекомендации по повышению энергетической эффективности в случае необходимости доработки проекта.

16.2.2 Пояснительная записка раздела должна содержать:

а) общую характеристику запроектированного здания;
б) сведения о проектных решениях, направленных на повышение эффективности использования энергии:

- расчетные показатели и характеристики здания;
- описание технических решений ограждающих конструкций с расчетом приведенного сопротивления теплопередаче с протоколами теплотехнических испытаний, подтверждающими принятые расчетные теплотехнические показатели строительных материалов и конструкций и сертификаты соответствия для светопрозрачных конструкций;

- принятые виды пространства под нижним и над верхним этажами с указанием температур внутреннего воздуха, принятых в расчет, наличие мансардных этажей, используемых для жилья, тамбуров входных дверей вестибюлей, остекления лоджий;

- теплотехнические расчеты ограждающих конструкций;
- теплотехнические расчеты теплого чердака и техподполья;
- принятые системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, сведения о наличии приборов учета и регулирования, обеспечивающих эффективное использование энергии;

- специальные приемы повышения энергоэффективности здания, в том числе устройства по пассивному использованию солнечной энергии, системы утилизации теплоты вытяжного воздуха, теплоизоляция трубопроводов отопления и горячего водоснабжения, применение тепловых насосов и прочее;

- информацию о размещении источников теплоснабжения для объекта. В необходимых случаях приводится технико-экономическое обоснование энергоснабжения от автономных источников вместо централизованных;

в) расчеты теплоэнергетических показателей и сопоставление проектных решений в части энергопотребления с требованиями данных норм.

17 СОСТАВЛЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ПАСПОРТА ЗДАНИЯ

17.1 Энергетический паспорт гражданского здания следует разрабатывать согласно требованиям СН РК 2.04-03 для контроля качества при строительстве и эксплуатации зданий.

17.2 Энергетический паспорт должен входить в состав проектной и приемосдаточной документации вновь возводимых, реконструируемых, капитально ремонтируемых зданий, при осуществлении функций инспекцией ГАСК и при приемке здания в эксплуатацию.

17.3 Решение о выборе эксплуатируемых зданий для заполнения энергетического паспорта относится к компетенции исполнительных органов.

17.4 Данные, включенные в энергетический паспорт здания, должны излагаться в нижеприведенной последовательности:

- сведения о типе и функциональном назначении здания, его этажности и объеме;
- данные об объемно-планировочном решении с указанием данных о геометрических характеристиках и ориентации здания, площади его ограждающих конструкций и пола отапливаемых помещений;
- климатические характеристики района строительства, включая данные об отопительном периоде;
- проектные данные по теплозащите здания, включающие приведенные сопротивления теплопередаче, как отдельных компонентов ограждающих конструкций, так и здания в целом;
- проектные данные по системам поддержания микроклимата и способам их регулирования в зависимости от изменения климатических воздействий, по системам теплоснабжения здания;
- проектные теплоэнергетические характеристики здания, включающие удельные расходы тепловой энергии на отопление здания в течение отопительного периода по отношению к 1 м^2 отапливаемой площади (или 1 м^3 отапливаемого объема) и градусо-суткам отопительного периода;
- изменения в построенном здании (объемно-планировочные, конструктивные, систем поддержания микроклимата) по сравнению с проектом;
- результаты испытания энергопотребления и тепловой защиты здания после годового периода его эксплуатации;
- класс энергетической эффективности здания;
- рекомендации по повышению энергетической эффективности здания.

17.5 Энергетическая эффективность здания определяется по следующим критериям:

- удельный расход тепловой энергии на отопление в течение отопительного периода q_h^{des} , $\text{кДж}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C} \cdot \text{сут})$ [$\text{кДж}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C} \cdot \text{сут})$];
- показатель компактности здания k_g , $1/\text{м}$;
- общий коэффициент теплопередачи здания K_m , $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$;
- приведенный коэффициент теплопередачи здания через наружные ограждающие конструкции K_m^{tr} , $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$;

- условный коэффициент теплопередачи здания K_m^{inf} , учитывающий теплопотери за счет инфильтрации и вентиляции, Вт/($m^2 \cdot ^\circ C$);

- кратность воздухообмена здания за отопительный период n_a , $ч^{-1}$;

- коэффициент остекленности фасада здания f .

17.6 Испытания и присвоение класса энергетической эффективности должны выполняться независимыми организациями (фирмами), аккредитованными в установленном порядке. В случае получения результата испытаний ниже "нормального" уровня инспектирующей организации следует разработать незамедлительные меры по повышению энергоэффективности здания.

17.7 Для существующих зданий энергетический паспорт здания следует разрабатывать по заданиям организаций, осуществляющих эксплуатацию жилого фонда и зданий общественного назначения. При этом на здания, исполнительная документация на строительство которых не сохранилась, энергетические паспорта здания составляются на основе материалов Центра обслуживания населения, натурных технических обследований и измерений, выполняемых квалифицированными специалистами, имеющими лицензию на выполнение соответствующих работ.

17.8 Для жилых зданий с пристроенными нежилыми помещениями энергетические паспорта следует, как правило, составлять отдельно по жилой части и каждому пристроенному нежилому блоку; для встроенных помещений общественного назначения жилых зданий (не выходящих за проекцию жилой части здания) энергетический паспорт составляется как для одного здания.

Приложение А

(обязательное)

Расчетные теплотехнические показатели строительных материалов и изделий

Таблица А.1-Теплотехнические показатели строительных материалов

п.п.	Материал	Характеристики материалов в сухом состоянии			Расчетные коэффициенты (при условиях эксплуатации по						
		плотность, ρ_0 , кг/м ³	удельная теплоемкость c_0 , кДж/(кг·°C)	коэффициент теплопроводности λ_0 , Вт/(м·°C)	массового отношения влаги в материале ω , %		теплопроводности λ , Вт/(м·°C)		теплоусвоения (при периоде 24 ч) s , Вт/(м ² ·°C)		паропроницаемости μ , мг/(м·ч·Па)
					А	Б	А	Б	А	Б	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
I	Теплоизоляционные материалы (ГОСТ 16381)										
A	Полимерные										
1	Пенополистирол	150	1,34	0,05	1	5	0,052	0,06	0,89	0,99	0,05
2	"	100	1,34	0,041	2	10	0,041	0,052	0,65	0,82	0,05
3	Пенополистирол (ГОСТ 15588)	40	1,34	0,037	2	10	0,041	0,05	0,41	0,49	0,05
4	Пенополистирол ОАО "СП Радослав"	18	1,34	0,042	2	10	0,042	0,043	0,28	0,32	0,02
5	То же	24	1,34	0,04	2	10	0,04	0,041	0,32	0,36	0,02
6	Экструдированный пенополистирол Стиродур 2500С	25	1,34	0,029	2	10	0,031	0,031	0,28	0,31	0,013
7	То же, 2800С	28	1,34	0,029	2	10	0,031	0,031	0,30	0,33	0,013
8	То же, 3035С	33	1,34	0,029	2	10	0,031	0,031	0,32	0,36	0,013
9	То же, 4000С	35	1,34	0,030	2	10	0,031	0,031	0,34	0,37	0,005
10	То же, 5000С	45	1,34	0,030	2	10	0,031	0,031	0,38	0,42	0,005
11	Пенополистирол Стиропор PS15	15	1,34	0,039	2	10	0,040	0,044	0,25	0,29	0,035
12	То же, PS20	20	1,34	0,037	2	10	0,038	0,042	0,28	0,33	0,030
13	То же, PS30	30	1,34	0,035	2	10	0,036	0,040	0,33	0,39	0,030
14	Экструдированный пенополистирол "Стайрофоам"	28	1,45	0,029	2	10	0,030	0,031	0,31	0,34	0,006
15	То же, "Руфмат"	32	1,45	0,028	2	10	0,029	0,029	0,32	0,36	0,006
16	То же, "Руфмат А"	32	1,45	0,030	2	10	0,032	0,032	0,34	0,37	0,006
16а	То же, "Флурмат 500"	38	1,45	0,027	2	10	0,028		0,34	0,38	0,006
17	То же, "Флурмат 500А"	38	1,45	0,030	2	10	0,032	0,032	0,37	0,41	0,006
18	То же, "Флурмат 200"	25	1,45	0,028	2	10	0,029	0,029	0,28	0,31	0,006
19	То же, "Флурмат 200А"	25	1,45	0,029	2	10	0,031	0,031	0,29	0,32	0,006
20	Пенопласт ПХВ-1 и ПВ1	125	1,26	0,052	2	10	0,06	0,064	0,86	0,99	0,23

Таблица А.1-Теплотехнические показатели строительных материалов (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
21	Пенопласт ПХВ-1 и ПВ1	100 и менее	1,26	0,041	2	10	0,05	0,052	0,68	0,8	0,23
22	Пенополиуретан	80	1,47	0,041	2	5	0,05	0,05	0,67	0,7	0,05
23	"	60	1,47	0,035	2	5	0,041	0,041	0,53	0,55	0,05
24	"	40	1,47	0,029	2	5	0,04	0,04	0,4	0,42	0,05
25	Плиты из резольно-фенолформальдегидного пенопласта (ГОСТ 20916)	90	1,68	0,045	5	20	0,053	0,073	0,81	1,10	0,15
26	То же	80	1,68	0,044	5	20	0,051	0,071	0,75	1,02	0,23
27	"	50	1,68	0,041	5	20	0,045	0,064	0,56	0,77	0,23
28	Перлитопластбетон	200	1,05	0,041	2	3	0,052	0,06	0,93	1,01	0,008
29	"	100	1,05	0,035	2	3	0,041	0,05	0,58	0,66	0,008
30	Перлитофосфогелевые изделия	300	1,05	0,076	3	12	0,08	0,12	1,43	2,02	0,2
31	То же	200	1,05	0,064	3	12	0,07	0,09	1,1	1,43	0,23
32	Теплоизоляционные изделия из вспененного синтетического каучука "Аэрофлекс"	80	1,806	0,034	5	15	0,04	0,054	0,65	0,71	0,003
33	То же, "К флекс": ЕС ST ECO	60-80 60-80 60-95	1,806 1,806 1,806	0,039 0,039 0,041	0 0 0 0 0 0	0 0 0	0,039 0,039 0,041	0,039 0,039 0,041	0,6 0,6 0,65	0,6 0,6 0,65	0,010 0,009 0,010
34	Экструзионный пенополистирол "Пеноплэкс", тип 35	35	1,65	0,028	2	3	0,029	0,030	0,36	0,37	0,018
35	То же, тип 45	45	1,53	0,030	2	3	0,031	0,032	0,40	0,42	0,015
Б	Минераловатные (ГОСТ 4640), стекловолокнистые, пеностекло, газостекло										
36	Маты минераловатные прошивные (ГОСТ 21880)	125	0,84	0,044	2	5	0,064	0,07	0,73	0,82	0,30
37	То же	100	0,84	0,044	2	5	0,061	0,067	0,64	0,72	0,49
38	"	75	0,84	0,046	2	5	0,058	0,064	0,54	0,61	0,49
39	Маты минераловатные на синтетическом связующем (ГОСТ 9573)	225	0,84	0,054	2	5	0,072	0,082	1,04	1,19	0,49
40	То же	175	0,84	0,052	2	5	0,066	0,076	0,88	1,01	0,49
41	"	125	0,84	0,049	2	5	0,064	0,07	0,73	0,82	0,49
42	"	75	0,84	0,047	2	5	0,058	0,064	0,54	0,61	0,53

Таблица А.1-Теплотехнические показатели строительных материалов (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
43	Плиты мягкие, полужесткие и жесткие минераловатные на синтетическом и битумном связующих (ГОСТ 9573, ГОСТ 10140, ГОСТ 22950)	250	0,84	0,058	2	5	0,082	0,085	1,17	1,28	0,41
44	То же	225	0,84	0,058	2	5	0,079	0,084	1,09	1,20	0,41
45	"	200	0,84	0,056	2	5	0,076	0,08	1,01	1,11	0,49
46	"	150	0,84	0,050	2	5	0,068	0,073	0,83	0,92	0,49
47	"	125	0,84	0,049	2	5	0,064	0,069	0,73	0,81	0,49
48	"	100	0,84	0,044	2	5	0,06	0,065	0,64	0,71	0,56
49	"	75	0,84	0,046	2	5	0,056	0,063	0,53	0,60	0,6
50	Плиты минераловатные ЗАО "Минеральная вата"	180	0,84	0,038	2	5	0,045	0,048	0,74	0,81	0,3
51	То же	140-175	0,84	0,037	2	5	0,043	0,046	0,68	0,75	0,31
52	"	80-125	0,84	0,036	2	5	0,042	0,045	0,53	0,59	0,32
53	"	40-60	0,84	0,035	2	5	0,041	0,044	0,37	0,41	0,35
54	"	25-50	0,84	0,036	2	5	0,042	0,045	0,31	0,35	0,37
55	Плиты минераловатные повышенной жесткости на органофосфатном связующем	200	0,84	0,064	1	2	0,07	0,076	0,94	1,01	0,45
56	Плиты полужесткие минераловатные на крахмальном связующем	200	0,84	0,07	2	5	0,076	0,08	1,01	1,11	0,38
57	То же	125	0,84	0,056	2	5	0,06	0,064	0,70	0,78	0,38
58	Плиты из стеклянного штапельного волокна на синтетическом связующем (ГОСТ 10499)	45	0,84	0,047	2	5	0,06	0,064	0,44	0,5	0,6
59	Маты и полосы из стеклянного волокна прошивные	150	0,84	0,061	2	5	0,064	0,07	0,8	0,9	0,53
60	Маты из стеклянного штапельного волокна "URSA"	25	0,84	0,04	2	5	0,043	0,05	0,27	0,31	0,61
61	То же	17	0,84	0,044	2	5	0,046	0,053	0,23	0,26	0,66
62	"	15	0,84	0,046	2	5	0,048	0,053	0,22	0,25	0,68
63	"	11	0,84	0,048	2	5	0,05	0,055	0,19	0,22	0,7
64	Плиты из стеклянного штапельного волокна "URSA"	85	0,84	0,044	2	5	0,046	0,05	0,51	0,57	0,5

Таблица А.1-Теплотехнические показатели строительных материалов (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
65	То же	75	0,84	0,04	2	5	0,042	0,047	0,46	0,52	0,5
66	"	60	0,84	0,038	2	5	0,04	0,045	0,4	0,45	0,51
67	"	45	0,84	0,039	2	5	0,041	0,045	0,35	0,39	0,51
68	"	35	0,84	0,039	2	5	0,041	0,046	0,31	0,35	0,52
69	"	30	0,84	0,04	2	5	0,042	0,046	0,29	0,32	0,52
70	"	20	0,84	0,04	2	5	0,043	0,048	0,24	0,27	0,53
71	"	17	0,84	0,044	2	5	0,047	0,053	0,23	0,26	0,54
72	"	15	0,84	0,046	2	5	0,049	0,055	0,22	0,25	0,55
73	Пеностекло или газостекло	400	0,84	0,11	1	2	0,12	0,14	1,76	1,94	0,02
74	То же	300	0,84	0,09	1	2	0,11	0,12	1,46	1,56	0,02
75	"	200	0,84	0,07	1	2	0,08	0,09	1,01	1,1	0,03
В	Плиты из природных органических и неорганических материалов										
76	Плиты древесно-волокнистые и древесно-стружечные (ГОСТ 4598, ГОСТ 8904, ГОСТ 10632)	1000	2,3	0,15	10	12	0,23	0,29	6,75	7,7	0,12
77	То же	800	2,3	0,13	10	12	0,19	0,23	5,49	6,13	0,12
78	"	600	2,3	0,11	10	12	0,13	0,16	3,93	4,43	0,13
79	"	400	2,3	0,08	10	12	0,11	0,13	2,95	3,26	0,19
80	"	200	2,3	0,06	10	12	0,07	0,08	1,67	1,81	0,24
81	Плиты фибролитовые и арболит (ГОСТ 19222) на портландцементе	500	2,3	0,095	10	15	0,15	0,19	3,86	4,50	0,11
82	То же	450	2,3	0,09	10	15	0,135	0,17	3,47	4,04	0,11
83	"	400	2,3	0,08	10	15	0,13	0,16	3,21	3,70	0,26
84	Плиты камышитовые	300	2,3	0,07	10	15	0,09	0,14	2,31	2,99	0,45
85	То же	200	2,3	0,06	10	15	0,07	0,09	1,67	1,96	0,49
86	Плиты торфяные теплоизоляционные	300	2,3	0,064	15	20	0,07	0,08	2,12	2,34	0,19
87	То же	200	2,3	0,052	15	20	0,06	0,064	1,6	1,71	0,49
88	Пакля	150	2,3	0,05	7	12	0,06	0,07	1,3	1,47	0,49
89	Плиты из гипса (ГОСТ 6428)	1350	0,84	0,35	4	6	0,50	0,56	7,04	7,76	0,098
90	То же	1100	0,84	0,23	4	6	0,35	0,41	5,32	5,99	0,11
91	Листы гипсовые обшивочные (сухая штукатурка) (ГОСТ 6266)	1050	0,84	0,15	4	6	0,34	0,36	5,12	5,48	0,075
92	То же	800	0,84	0,15	4	6	0,19	0,21	3,34	3,66	0,075
93	Изделия из вспученного перлита на битумном связующем (ГОСТ 16136)	300	1,68	0,087	1	2	0,09	0,099	1,84	1,95	0,04

Таблица А.1-Теплотехнические показатели строительных материалов (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
94	То же	250	1,68	0,082	1	2	0,085	0,099	1,53	1,64	0,04
95	"	225	1,68	0,079	1	2	0,082	0,094	1,39	1,47	0,04
96	"	200	1,68	0,076	1	2	0,078	0,09	1,23	1,32	0,04
Г	Засыпки										
97	Гравий керамзитовый (ГОСТ 9757)	600	0,84	0,14	2	3	0,17	0,19	2,62	2,83	0,23
98	То же	500	0,84	0,14	2	3	0,15	0,165	2,25	2,41	0,23
99	"	450	0,84	0,13	2	3	0,14	0,155	2,06	2,22	0,235
100	"	400	0,84	0,12	2	3	0,13	0,145	1,87	2,02	0,24
101	"	350	0,84	0,115	2	3	0,125	0,14	1,72	1,86	0,245
102	"	300	0,84	0,108	2	3	0,12	0,13	1,56	1,66	0,25
103	"	250	0,84	0,099	2	3	0,11	0,12	1,22	1,3	0,26
104	Гравий шунгизитовый (ГОСТ 9757)	700	0,84	0,16	2	4	0,18	0,21	2,91	3,29	0,21
105	То же	600	0,84	0,13	2	4	0,16	0,19	2,54	2,89	0,22
106	"	500	0,84	0,12	2	4	0,15	0,175	2,25	2,54	0,22
107	"	450	0,84	0,11	2	4	0,14	0,16	2,06	2,30	0,22
108	"	400	0,84	0,11	2	4	0,13	0,15	1,87	2,10	0,23
109	Щебень из доменного шлака (ГОСТ 5578)	1000	0,84	0,21	2	3	0,24	0,31	4,02	4,67	0,21
110	Щебень шлакопемзовый и аглопоритовый (ГОСТ 9757)	900	0,84	0,19	2	3	0,23	0,3	3,73	4,36	0,21
111	То же	800	0,84	0,18	2	3	0,21	0,26	3,36	3,83	0,21
112	"	700	0,84	0,16	2	3	0,19	0,23	2,99	3,37	0,22
113	"	600	0,84	0,15	2	3	0,18	0,21	2,7	2,98	0,23
114	"	500	0,84	0,14	2	3	0,16	0,19	2,32	2,59	0,23
115	"	450	0,84	0,13	2	3	0,15	0,17	2,13	2,32	0,24
116	"	400	0,84	0,122	2	3	0,14	0,16	1,94	2,12	0,24
117	Щебень и песок из перилита вспученного (ГОСТ 10832)	500	0,84	0,09	1	2	0,1	0,11	1,79	1,92	0,26
118	То же	400	0,84	0,076	1	2	0,087	0,095	1,5	1,6	0,3
119	"	350	0,84	0,07	1	2	0,081	0,085	1,35	1,42	0,3
120	"	300	0,84	0,064	1	2	0,076	0,08	0,99	1,04	0,34
121	Вермикулит вспученный (ГОСТ 12865)	200	0,84	0,065	1	3	0,08	0,095	1,01	1,16	0,23
122	То же	150	0,84	0,060	1	3	0,074	0,098	0,84	1,02	0,26
123	"	100	0,84	0,055	1	3	0,067	0,08	0,66	0,75	0,3
124	Песок для строительных работ (ГОСТ 8736)	1600	0,84	0,35	1	2	0,47	0,58	6,95	7,91	0,17
Д	Строительные растворы (ГОСТ 28013)										
125	Цементно-шлаковый	1400	0,84	0,41	2	4	0,52	0,64	7,0	8,11	0,11
126	То же	1200	0,84	0,35	2	4	0,47	0,58	6,16	7,15	0,14
127	Цементно-перлитовый	1000	0,84	0,21	7	12	0,26	0,3	4,64	5,42	0,15

Таблица А.1-Теплотехнические показатели строительных материалов (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
128	Цементно-перлитовый	800	0,84	0,16	7	12	0,21	0,26	3,73	4,51	0,16
129	Гипсоперлитовый	600	0,84	0,14	10	15	0,19	0,23	3,24	3,84	0,17
130	Поризованный гипсоперлитовый	500	0,84	0,12	6	10	0,15	0,19	2,44	2,95	0,43
131	То же	400	0,84	0,09	6	10	0,13	0,15	2,03	2,35	0,53
II	Конструкционно-теплоизоляционные материалы										
A	Бетоны на природных пористых заполнителях (ГОСТ 25820, ГОСТ 22263)										
132	Туфобетон	1800	0,84	0,64	7	10	0,87	0,99	11,38	12,79	0,09
133	"	1600	0,84	0,52	7	10	0,7	0,81	9,62	10,91	0,11
134	"	1400	0,84	0,41	7	10	0,52	0,58	7,76	8,63	0,11
135	"	1200	0,84	0,29	7	10	0,41	0,47	6,38	7,2	0,12
136	Пемзобетон	1600	0,84	0,52	4	6	0,62	0,68	8,54	9,3	0,075
137	"	1400	0,84	0,42	4	6	0,49	0,54	7,1	7,76	0,083
138	"	1200	0,84	0,34	4	6	0,4	0,43	5,94	6,41	0,098
139	"	1000	0,84	0,26	4	6	0,3	0,34	4,69	5,2	0,11
140	"	800	0,84	0,19	4	6	0,22	0,26	3,6	4,07	0,12
141	Бетон на вулканическом шлаке	1600	0,84	0,52	7	10	0,64	0,7	9,2	10,14	0,075
142	То же	1400	0,84	0,41	7	10	0,52	0,58	7,76	8,63	0,083
143	"	1200	0,84	0,33	7	10	0,41	0,47	6,38	7,2	0,09
144	"	1000	0,84	0,24	7	10	0,29	0,35	4,9	5,67	0,098
145	"	800	0,84	0,20	7	10	0,23	0,29	3,9	4,61	0,11
B	Бетоны на искусственных пористых заполнителях (ГОСТ 25820, ГОСТ 9757)										
146	Керамзитобетон на керамзитовом песке и керамзитопенобетон	1800	0,84	0,66	5	10	0,80	0,92	10,5	12,33	0,09
147	То же	1600	0,84	0,58	5	10	0,67	0,79	9,06	10,77	0,09
148	"	1400	0,84	0,47	5	10	0,56	0,65	7,75	9,14	0,098
149	"	1200	0,84	0,36	5	10	0,44	0,52	6,36	7,57	0,11
150	"	1000	0,84	0,27	5	10	0,33	0,41	5,03	6,13	0,14
151	"	800	0,84	0,21	5	10	0,24	0,31	3,83	4,77	0,19
152	"	600	0,84	0,16	5	10	0,2	0,26	3,03	3,78	0,26
153	"	500	0,84	0,14	5	10	0,17	0,23	2,55	3,25	0,3
154	Керамзитобетон на кварцевом песке с поризацией	1200	0,84	0,41	4	8	0,52	0,58	6,77	7,72	0,075
155	То же	1000	0,84	0,33	4	8	0,41	0,47	5,49	6,35	0,075
156	"	800	0,84	0,23	4	8	0,29	0,35	4,13	4,9	0,075
157	Керамзитобетон на перлитовом песке	1000	0,84	0,28	9	13	0,35	0,41	5,57	6,43	0,15
158	То же	800	0,84	0,22	9	13	0,29	0,35	4,54	5,32	0,17
159	Шунгзитобетон	1400	0,84	0,49	4	7	0,56	0,64	7,59	8,6	0,098
160	"	1200	0,84	0,36	4	7	0,44	0,5	6,23	7,04	0,11
161	"	1000	0,84	0,27	4	7	0,33	0,38	4,92	5,6	0,14
162	Перлитобетон	1200	0,84	0,29	10	15	0,44	0,5	6,96	8,01	0,15
163	"	1000	0,84	0,22	10	15	0,33	0,38	5,5	6,38	0,19
164	"	800	0,84	0,16	10	15	0,27	0,33	4,45	5,32	0,26
165	"	600	0,84	0,12	10	15	0,19	0,23	3,24	3,84	0,3

Таблица А.1-Теплотехнические показатели строительных материалов (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
166	Шлакопемзобетон (термозитобетон)	1800	0,84	0,52	5	8	0,63	0,76	9,32	10,83	0,075
167	То же	1600	0,84	0,41	5	8	0,52	0,63	7,98	9,29	0,09
168	"	1400	0,84	0,35	5	8	0,44	0,52	6,87	7,9	0,098
169	"	1200	0,84	0,29	5	8	0,37	0,44	5,83	6,73	0,11
170	"	1000	0,84	0,23	5	8	0,31	0,37	4,87	5,63	0,11
171	Шлакопемзопено- и шлакопемзогазобетон	1600	0,84	0,47	8	11	0,63	0,7	9,29	10,31	0,09
172	То же	1400	0,84	0,35	8	11	0,52	0,58	7,9	8,78	0,098
173	"	1200	0,84	0,29	8	11	0,41	0,47	6,49	7,31	0,11
174	"	1000	0,84	0,23	8	11	0,35	0,41	5,48	6,24	0,11
175	"	800	0,84	0,17	8	11	0,29	0,35	4,46	5,15	0,13
176	Бетон на доменных гранулированных шлаках	1800	0,84	0,58	5	8	0,7	0,81	9,82	11,18	0,083
177	То же	1600	0,84	0,47	5	8	0,58	0,64	8,43	9,37	0,09
178	"	1400	0,84	0,41	5	8	0,52	0,58	7,46	8,34	0,098
179	"	1200	0,84	0,35	5	8	0,47	0,52	6,57	7,31	0,11
180	Аглопоритобетон и бетоны на топливных (котельных) шлаках	1800	0,84	0,7	5	8	0,85	0,93	10,82	11,98	0,075
181	То же	1600	0,84	0,58	5	8	0,72	0,78	9,39	10,34	0,083
182	"	1400	0,84	0,47	5	8	0,59	0,65	7,92	8,83	0,09
183	"	1200	0,84	0,35	5	8	0,48	0,54	6,64	7,45	0,11
184	"	1000	0,84	0,29	5	8	0,38	0,44	5,39	6,14	0,14
185	Бетон на зольном гравии	1400	0,84	0,47	5	8	0,52	0,58	7,46	8,34	0,09
186	То же	1200	0,84	0,35	5	8	0,41	0,47	6,14	6,95	0,11
187	"	1000	0,84	0,24	5	8	0,3	0,35	4,79	5,48	0,12
188	Вермикулитобетон	800	0,84	0,21	8	13	0,23	0,26	3,97	4,58	-
189	"	600	0,84	0,14	8	13	0,16	0,17	2,87	3,21	0,15
190	"	400	0,84	0,09	8	13	0,11	0,13	1,94	2,29	0,19
191	"	300	0,84	0,08	8	13	0,09	0,11	1,52	1,83	0,23
В	Бетоны ячеистые (ГОСТ 25485, ГОСТ 5742)										
192	Полистиролбетон	600	1,06	0,145	4	8	0,175	0,20	3,07	3,49	0,068
193	"	500	1,06	0,125	4	8	0,14	0,16	2,5	2,85	0,075
194	"	400	1,06	0,105	4	8	0,12	0,135	2,07	2,34	0,085
195	"	300	1,06	0,085	4	8	0,09	0,11	1,55	1,83	0,10
196	"	200	1,06	0,065	4	8	0,07	0,08	1,12	1,28	0,12
197	"	150	1,06	0,055	4	8	0,057	0,06	0,87	0,96	0,135
198	Газо- и пенобетон, газо- и пеносиликат	1000	0,84	0,29	10	15	0,41	0,47	6,13	7,09	0,11
199	То же	800	0,84	0,21	10	15	0,33	0,37	4,92	5,63	0,14
200	"	600	0,84	0,14	8	12	0,22	0,26	3,36	3,91	0,17
201	"	400	0,84	0,11	8	12	0,14	0,15	2,19	2,42	0,23
202	"	300	0,84	0,08	8	12	0,11	0,13	1,68	1,95	0,26
203	Газо- и пенозолобетон	1200	0,84	0,29	15	22	0,52	0,58	8,17	9,46	0,075
204	То же	1000	0,84	0,23	15	22	0,44	0,5	6,86	8,01	0,098
205	"	800	0,84	0,17	15	22	0,35	0,41	5,48	6,49	0,12

Таблица А.1-Теплотехнические показатели строительных материалов (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Г	Кирпичная кладка из сплошного кирпича										
206	Глиняного обыкновенного (ГОСТ 530) на цементно-песчаном растворе	1800	0,88	0,56	1	2	0,7	0,81	9,2	10,12	0,11
207	Глиняного обыкновенного на цементно-шлаковом растворе	1700	0,88	0,52	1,5	3	0,64	0,76	8,64	9,7	0,12
208	Глиняного обыкновенного на цементно-перлитовом растворе	1600	0,88	0,47	2	4	0,58	0,7	8,08	9,23	0,15
209	Силикатного (ГОСТ 379) на цементно-песчаном растворе	1800	0,88	0,7	2	4	0,76	0,87	9,77	10,9	0,11
210	Трепельного (ГОСТ 530) на цементно-песчаном растворе	1200	0,88	0,35	2	4	0,47	0,52	6,26	6,49	0,19
211	То же	1000	0,88	0,29	2	4	0,41	0,47	5,35	5,96	0,23
212	Шлакового на цементно-песчаном растворе	1500	0,88	0,52	1,5	3	0,64	0,7	8,12	8,76	0,11
Д	Кирпичная кладка из пустотного кирпича										
213	Керамического пустотного плотностью 1400 кг/м ³ (брутто) (ГОСТ 530) на цементно-песчаном растворе	1600	0,88	0,47	1	2	0,58	0,64	7,91	8,48	0,14
214	Керамического пустотного плотностью 1300 кг/ м ³ (брутто) (ГОСТ 530) на цементно-песчаном растворе	1400	0,88	0,41	1	2	0,52	0,58	7,01	7,56	0,16
215	Керамического пустотного плотностью 1000 кг/ м ³ (брутто) (ГОСТ 530) на цементно-песчаном растворе	1200	0,88	0,35	1	2	0,47	0,52	6,16	6,62	0,17
216	Силикатного одиннадцатипустот- ного (ГОСТ 379) на цементно-песчаном растворе	1500	0,88	0,64	2	4	0,7	0,81	8,59	9,63	0,13

Таблица А.1-Теплотехнические показатели строительных материалов (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
217	Силикатного четырнадцати- пустотного (ГОСТ 379) на цементно- песчаном растворе	1400	0,88	0,52	2	4	0,64	0,76	7,93	9,01	0,14
Е	Дерево и изделия из него										
218	Сосна и ель поперек волокон (ГОСТ 8486, ГОСТ 9463)	500	2,3	0,09	15	20	0,14	0,18	3,87	4,54	0,06
219	Сосна и ель вдоль волокон	500	2,3	0,18	15	20	0,29	0,35	5,56	6,33	0,32
220	Дуб поперек волокон (ГОСТ 9462, ГОСТ 2695)	700	2,3	0,1	10	15	0,18	0,23	5,0	5,86	0,05
221	Дуб вдоль волокон	700	2,3	0,23	10	15	0,35	0,41	6,9	7,83	0,3
222	Фанера клееная (ГОСТ 8673)	600	2,3	0,12	10	13	0,15	0,18	4,22	4,73	0,02
223	Картон облицовочный (ГОСТ 8740)	1000	2,3	0,18	5	10	0,21	0,23	6,2	6,75	0,06
224	Картон строительный многослойный	650	2,3	0,13	6	12	0,15	0,18	4,26	4,89	0,083
III	Конструкционные материалы										
А	Бетоны (ГОСТ 25192) и растворы (ГОСТ 28013)										
225	Железобетон (ГОСТ 26633)	2500	0,84	1,69	2	3	1,92	2,04	17,98	18,95	0,03
226	Бетон на гравии или щебне из природного камня (ГОСТ 26633)	2400	0,84	1,51	2	3	1,74	1,86	16,77	17,88	0,03
227	Раствор цементно- песчаный	1800	0,84	0,58	2	4	0,76	0,93	9,6	11,09	0,09
228	Раствор сложный (песок, известь, цемент)	1700	0,84	0,52	2	4	0,7	0,87	8,95	10,42	0,098
229	Раствор известково- песчаный	1600	0,84	0,47	2	4	0,7	0,81	8,69	9,76	0,12
Б	Облицовка природным камнем (ГОСТ 9480)										
230	Гранит, гнейс и базальт	2800	0,88	3,49	0	0	3,49	3,49	25,04	25,04	0,008
231	Мрамор	2800	0,88	2,91	0	0	2,91	2,91	22,86	22,86	0,008
232	Известняк	2000	0,88	0,93	2	3	1,16	1,28	12,77	13,7	0,06
233	"	1800	0,88	0,7	2	3	0,93	1,05	10,85	11,77	0,075
234	"	1600	0,88	0,58	2	3	0,73	0,81	9,06	9,75	0,09
235	"	1400	0,88	0,49	2	3	0,56	0,58	7,42	7,72	0,11
236	Туф	2000	0,88	0,76	3	5	0,93	1,05	11,68	12,92	0,075
237	"	1800	0,88	0,56	3	5	0,7	0,81	9,61	10,76	0,083
238	"	1600	0,88	0,41	3	5	0,52	0,64	7,81	9,02	0,09
239	"	1400	0,88	0,33	3	5	0,43	0,52	6,64	7,6	0,098
240	"	1200	0,88	0,27	3	5	0,35	0,41	5,55	6,25	0,11
241	"	1000	0,88	0,21	3	5	0,24	0,29	4,2	4,8	0,11

Таблица А.1-Теплотехнические показатели строительных материалов (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
В	Материалы кровельные, гидроизоляционные, облицовочные и рулонные покрытия для полов										
242	Листы асбестоцементные плоские (ГОСТ 18124)	1800	0,84	0,35	2	3	0,47	0,52	7,55	8,12	0,03
243	То же	1600	0,84	0,23	2	3	0,35	0,41	6,14	6,8	0,03
244	Битумы нефтяные строительные и кровельные (ГОСТ 6617, ГОСТ 9548)	1400	1,68	0,27	0	0	0,27	0,27	6,8	6,8	0,008
245	То же	1200	1,68	0,22	0	0	0,22	0,22	5,69	5,69	0,008
246	"	1000	1,68	0,17	0	0	0,17	0,17	4,56	4,56	0,008
247	Асфальтобетон (ГОСТ 9128)	2100	1,68	1,05	0	0	1,05	1,05	16,43	16,43	0,008
248	Рубероид (ГОСТ 10923), пергамин (ГОСТ 2697), толь	600	1,68	0,17	0	0	0,17	0,17	3,53	3,53	-
249	Линолеум поливинилхлоридный на теплоизолирующей подоснове (ГОСТ 18108)	1800	1,47	0,38	0	0	0,38	0,38	8,56	8,56	0,002
250	То же	1600	1,47	0,33	0	0	0,33	0,33	7,52	7,52	0,002
251	Линолеум поливинилхлоридный на тканевой основе (ГОСТ 7251)	1800	1,47	0,35	0	0	0,35	0,35	8,22	8,22	0,002
252	То же	1600	1,47	0,29	0	0	0,29	0,29	7,05	7,05	0,002
253	"	1400	1,47	0,23	0	0	0,23	0,23	5,87	5,87	0,002
Г	Металлы и стекло										
254	Сталь стержневая арматурная (ГОСТ 10884, ГОСТ 5781)	7850	0,482	58	0	0	58	58	126,5	126,5	0
255	Чугун (ГОСТ 9583)	7200	0,482	50	0	0	50	50	112,5	112,5	0
256	Алюминий (ГОСТ 22233, ГОСТ 24767)	2600	0,84	221	0	0	221	221	187,6	187,6	0
257	Медь (ГОСТ 931, ГОСТ 15527)	8500	0,42	407	0	0	407	407	326	326	0
258	Стекло оконное (ГОСТ 111)	2500	0,84	0,76	0	0	0,76	0,76	10,79	10,79	0
<p>Примечания</p> <p>1 Расчетные значения коэффициента теплоусвоения (при периоде 24 ч) материала в конструкции вычислены по формуле $\varepsilon = 0,27\sqrt{\lambda\rho_0(c_0 + 0,0419w)}$, где λ, ρ_0, c_0, w – принимают по соответствующим графам настоящей таблицы.</p> <p>2 Характеристики материалов в сухом состоянии приведены при массовом отношении влаги в материале w, %, равном нулю.</p>											

Приложение Б
(обязательное)

Методика определения приведенного сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций на основе расчета температурных полей

Б.1 Ограждающую конструкцию разбивают на расчетные (двухмерные или трехмерные в отношении распределения температур) участки.

Б.2 При определении приведенного сопротивления теплопередаче $R_0^r, \text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$, по данным расчета на персональном компьютере (ПК) стационарного двухмерного температурного поля различают два случая:

а) исследуемая область, выделенная для расчета температурного поля, представляет собой фрагмент ограждающей конструкции, для которого надлежит определить величину R_0^r ;

б) исследуемая область, для которой рассчитывается температурное поле, меньше по размеру, чем анализируемый фрагмент ограждающей конструкции.

В первом случае искомая величина R_0^r вычисляется по формуле

$$R_0^r = (t_{int} - t_{ext})L / \sum Q, \quad (\text{Б.1})$$

где $\sum Q$ – сумма тепловых потоков, пересекающих исследуемую область, Вт/ м^2 , определенная в результате расчета температурного поля;

t_{int} и t_{ext} – соответственно температура внутреннего и наружного воздуха, $^\circ\text{C}$;

L – протяженность исследуемой области, м.

Во втором случае R_0^r определяют по формуле

$$R_0^r = (t_{int} - t_{ext})L / [\sum Q + (t_{int} - t_{ext})L_{con} / R_0^{con}], \quad (\text{Б.2})$$

где L_{con} – протяженность, м, однородной части фрагмента ограждающей конструкции, отсеченной от исследуемой области в ходе подготовки данных к расчету температурного поля;

R_0^{con} – сопротивление теплопередаче однородной ограждающей конструкции, $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$.

Б.3 При расчете двухмерного температурного поля выбранный участок вычерчивают в определенном масштабе и на основании чертежа составляют схему расчета, упрощая ее для удобства разбиения на участки и блоки. При этом:

а) заменяют сложные конфигурации участков, например криволинейные, более простыми, если эта конфигурация имеет незначительное влияние в теплотехническом отношении;

б) наносят на чертеж границы области исследования и оси координат (x, y или r, z). Выделяют участки с различными теплопроводностями и указывают условия теплообмена на границах. Проставляют все необходимые размеры;

в) расчленяют область исследования на элементарные блоки, выделяя отдельно участки с различными коэффициентами теплопроводности. Вычерчивают в масштабе схему расчленения исследуемой области и проставляют размеры всех блоков;

г) вычерчивают область исследования в условной системе координат x', y' , когда все блоки принимаются одного и того же размера. Проставляют координаты вершин полигонов, ограничивающих участки области с различными теплопроводностями, и координаты вершин многоугольников, образующих границы исследуемой области. Нумеруют участки и границы исследуемой области и подписывают вершины областей теплопроводностей, температур (или тепловых потоков) на границах или окружающего воздуха и коэффициентов теплоотдачи;

д) пользуясь двумя чертежами, выполненными по "в" и "г", и руководствуясь стандартной (обычной) последовательностью расположения, составляют комплект численных значений исходных данных для ввода в ПК.

Приложение В
(информационное)
Температуры точки росы

Таблица В.1-Температуры точки росы t_d , °C, для различных значений температур t_{int} и относительной влажности φ_{int} , %, воздуха в помещении

t_{int} , °C	t_d , °C, при φ_{int} , %											
	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95
-5	-15,3	-14,04	-12,9	-11,84	-10,83	-9,96	-9,11	-8,31	-7,62	-6,89	-6,24	-5,6
-4	-14,4	-13,1	-11,93	-10,84	-9,89	-8,99	-8,11	-7,34	-6,62	-5,89	-5,24	-4,6
-3	-13,42	-12,16	-10,98	-9,91	-8,95	-7,99	-7,16	-6,37	-5,62	-4,9	-4,24	-3,6
-2	-12,58	-11,22	-10,04	-8,98	-7,95	-7,04	-6,21	-5,4	-4,62	-3,9	-3,34	-2,6
-1	-11,61	-10,28	-9,1	-7,98	-7,0	-6,09	-5,21	-4,43	-3,66	-2,94	-2,34	-1,6
0	-10,65	-9,34	-8,16	-7,05	-6,06	-5,14	-4,26	-3,46	-2,7	-1,96	-1,34	-0,62
1	-9,85	-8,52	-7,32	-6,22	-5,21	-4,26	-3,4	-2,58	-1,82	-1,08	-0,41	0,31
2	-9,07	-7,72	-6,52	-5,39	-4,38	-3,44	-2,56	-1,74	-0,97	-0,24	0,52	1,29
3	-8,22	-6,88	-5,66	-4,53	-3,52	-2,57	-1,69	-0,88	-0,08	0,74	1,52	2,29
4	-7,45	-6,07	-4,84	-3,74	-2,7	-1,75	-0,87	-0,01	0,87	1,72	2,5	3,26
5	-6,66	-5,26	-4,03	-2,91	-1,87	-0,92	-0,01	0,94	1,83	2,68	3,49	4,26
6	-5,81	-4,45	-3,22	-2,08	-1,04	-0,08	0,94	1,89	2,8	3,68	4,48	5,25
7	-5,01	-3,64	-2,39	-1,25	-0,21	0,87	1,9	2,85	3,77	4,66	5,47	6,25
8	-4,21	-2,83	-1,56	-0,42	-0,72	1,82	2,86	3,85	4,77	5,64	6,46	7,24
9	-3,41	-2,02	-0,78	0,46	1,66	2,77	3,82	4,81	5,74	6,62	7,45	8,24
10	-2,62	-1,22	0,08	1,39	2,6	3,72	4,78	5,77	6,71	7,6	8,44	9,23
11	-1,83	-0,42	0,98	1,32	3,54	4,68	5,74	6,74	7,68	8,58	9,43	10,23
12	-1,04	0,44	1,9	3,25	4,48	5,63	6,7	7,71	8,65	9,56	10,42	11,22
13	-0,25	1,35	2,82	4,18	5,42	6,58	7,66	8,68	9,62	10,54	11,41	12,21
14	0,63	2,26	3,76	5,11	6,36	7,53	8,62	9,64	10,59	11,52	12,4	13,21
15	1,51	3,17	4,68	6,04	7,3	8,48	9,58	10,6	11,59	12,5	13,38	14,21
16	2,41	4,08	5,6	6,97	8,24	9,43	10,54	11,57	12,56	13,48	14,36	15,2
17	3,31	4,99	6,52	7,9	9,18	10,37	11,5	12,54	13,53	14,46	15,36	16,19
18	4,2	5,9	7,44	8,83	10,12	11,32	12,46	13,51	14,5	15,44	16,34	17,19
19	5,09	6,81	8,36	9,76	11,06	12,27	13,42	14,48	15,47	16,42	17,32	18,19
20	6,0	7,72	9,28	10,69	12,0	13,22	14,38	15,44	16,44	17,4	18,32	19,18
21	6,9	8,62	10,2	11,62	12,94	14,17	15,33	16,4	17,41	18,38	19,3	20,18
22	7,69	9,52	11,12	12,56	13,88	15,12	16,28	17,37	18,38	19,36	20,3	21,6
23	8,68	10,43	12,03	13,48	14,82	16,07	17,23	18,34	19,38	20,34	21,28	22,15
24	9,57	11,34	12,94	14,41	15,76	17,02	18,19	19,3	20,35	21,32	22,26	23,15
25	10,46	12,75	13,86	15,34	16,7	17,97	19,15	20,26	21,32	22,3	23,24	24,14
26	11,35	13,15	14,78	16,27	17,64	18,95	20,11	21,22	22,29	23,28	24,22	25,14
27	12,24	14,05	15,7	17,19	18,57	19,87	21,06	22,18	23,26	24,26	25,22	26,13
28	13,13	14,95	16,61	18,11	19,5	20,81	22,01	23,14	24,23	25,24	26,2	27,12
29	14,02	15,86	17,52	19,04	20,44	21,75	22,96	24,11	25,2	26,22	27,2	28,12
30	14,92	16,77	18,44	19,97	21,38	22,69	23,92	25,08	26,17	27,2	28,18	29,11
31	15,82	17,68	19,36	20,9	22,32	23,64	24,88	26,04	27,14	28,08	29,16	30,1
32	16,71	18,58	20,27	21,83	23,26	24,59	25,83	27,0	28,11	29,16	30,16	31,19
33	17,6	19,48	21,18	22,76	24,2	25,54	26,78	27,97	29,08	30,14	31,14	32,19
34	18,49	20,38	22,1	23,68	25,14	26,49	27,74	28,94	30,05	31,12	32,12	33,08
35	19,38	21,28	23,02	24,6	26,08	27,64	28,7	29,91	31,02	32,1	33,12	34,08

Приложение Г
(информационное)

**Значения парциального давления насыщенного водяного пара E , Па, для
различных значений температур при $B=100,7$ кПа**

**Таблица Г.1 - Значения парциального давления насыщенного водяного пара E , Па,
для температуры t от 0 до минус 41°C (над льдом)**

$t, ^\circ\text{C}$	E	$t, ^\circ\text{C}$	E	$t, ^\circ\text{C}$	E	$t, ^\circ\text{C}$	E	$t, ^\circ\text{C}$	E
0	611	-5,4	388	-10,6	245	-16	151	-23	77
-0,2	601	-5,6	381	-10,8	241	-16,2	148	-23,5	73
-0,4	592	-5,8	375	-11	237	-16,4	145	-24	69
-0,6	581	-6	369	-11,2	233	-16,6	143	-24,5	65
-0,8	573	-6,2	363	-11,4	229	-16,8	140	-25	63
-1	563	-6,4	356	-11,6	225	-17	137	-25,5	60
-1,2	553	-6,6	351	-11,8	221	-17,2	135	-26	57
-1,4	544	-6,8	344	-12	217	-17,4	132	-26,5	53
-1,6	535	-7	338	-12,2	213	-17,6	129	-27	51
-1,8	527	-7,2	332	-12,4	209	-17,8	128	-27,5	48
-2	517	-7,4	327	-12,6	207	-18	125	-28	47
-2,2	509	-7,6	321	-12,8	203	-18,2	123	-28,5	44
-2,4	400	-7,8	315	-13	199	-18,4	120	-29	42
-2,6	492	-8	310	-13,2	195	-18,6	117	-29,5	39
-2,8	484	-8,2	304	-13,4	191	-18,8	116	-	-
-3	476	-8,4	299	-13,6	188	-19	113	-30	38
-3,2	468	-8,6	293	-13,8	184	-19,2	111	-31	34
-3,4	460	-8,8	289	-14	181	-19,4	109	-32	34
-3,6	452	-9	284	-14,2	179	-19,6	107	-33	27
-3,8	445	-9,2	279	-14,4	175	-19,8	105	-34	25
-4	437	-9,4	273	-14,6	172	-	-	-35	22
-4,2	429	-9,6	268	-14,8	168	-20	103	-36	20
-4,4	423	-9,8	264	-15	165	-20,5	99	-37	18
-4,6	415	-	-	-15,2	163	-21	93	-38	16
-4,8	408	-10	260	-15,4	159	-21,5	89	-39	14
-5	402	-10,2	260	-15,4	159	-22	85	-40	12
-5,2	395	-10,4	251	-15,8	153	-22,5	81	-41	11

**Таблица Г.2 – Значения парциального давления насыщенного водяного пара E , Па,
для температуры от 0 до +30°C (над водой)**

$t, ^\circ\text{C}$	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
0	611	615	620	624	629	633	639	643	648	652
1	657	661	667	671	676	681	687	691	696	701
2	705	711	716	721	727	732	737	743	748	753
3	759	764	769	775	780	785	791	796	803	808
4	813	819	825	831	836	843	848	855	860	867

Таблица Г.2 – Значения парциального давления насыщенного водяного пара E , Па, для температуры t от 0 до +30°C (над водой)(продолжение)

$t, ^\circ\text{C}$	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
5	872	879	885	891	897	904	909	916	923	929
6	935	941	948	956	961	968	975	981	988	995
7	1001	1009	1016	1023	1029	1037	1044	1051	1059	1065
8	1072	1080	1088	1095	1103	1109	1117	1125	1132	1140
9	1148	1156	1164	1172	1180	1188	1196	1204	1212	1220
10	1228	1236	1244	1253	1261	1269	1279	1287	1285	1304
11	1312	1321	1331	1339	1348	1355	1365	1375	1384	1323
12	1403	1412	1421	1431	1440	1449	1459	1468	1479	1488
13	1497	1508	1517	1527	1537	1547	1557	1568	1577	1588
14	1599	1609	1619	1629	1640	1651	1661	1672	1683	1695
15	1705	1716	1727	1739	1749	1761	1772	1784	1795	1807
16	1817	1829	1841	1853	1865	1877	1889	1901	1913	1925
17	1937	1949	1962	1974	1986	2000	2012	2025	2037	2050
18	2064	2077	2089	2102	2115	2129	2142	2156	2169	2182
19	2197	2210	2225	2238	2252	2266	2281	2294	2309	2324
20	2338	2352	2366	2381	2396	2412	2426	2441	2456	2471
21	2488	2502	2517	2538	2542	2564	2580	2596	2612	2628
22	2644	2660	2676	2691	2709	2725	2742	2758	2776	2792
23	2809	2826	2842	2860	2877	2894	2913	2930	2948	2965
24	2984	3001	3020	3038	3056	3074	3093	3112	3130	3149
25	3168	3186	3205	3224	3244	3262	3282	3301	3321	3341
26	3363	3381	3401	3421	3441	3461	3481	3502	3523	3544
27	3567	3586	3608	3628	3649	3672	3692	3714	3796	3758
28	3782	3801	3824	4846	3869	3890	3913	3937	3960	3982
29	4005	4029	4052	4076	4100	4122	4146	4170	4194	4218
30	4246	4268	4292	4317	4341	4366	4390	4416	4441	4466

Таблица Г.3 – Значения парциального давления водяного пара E_p , Па, и относительной влажности воздуха φ_p над насыщенными растворами солей при $E = 100,7$ кПа

Химическая формула соли	Парциальное давление водяного пара E_p , Па, при температуре, $^\circ\text{C}$					Относительная влажность φ_p , %, при $t = 20^\circ\text{C}$
	10	15	20	25	30	
ZnBr ₂	-	-	230,6	286,6	305,3	10
MgCl ₂	-	-	-	-	1400	33
Na ₂ S ₂ O ₃	548	761,3	1051	1451	1895	45
Mg(NO ₃) ₂			1261	1659	2169	54
Ca(NO ₃) ₂	746,6	954,6	1288	1605	2005	55
NaBr		959,9	1400	1787	2240	60
NH ₄ NO ₃	917,3	1193	1566	1992	2524	67
NaNO ₃	950,6	1313	1804	2364	3076	77

Таблица Г.3 – Значения парциального давления водяного пара E_p , Па, и относительной влажности воздуха φ_p над насыщенными растворами солей при $E = 100,7$ кПа (продолжение)

Химическая формула соли	Парциальное давление водяного пара E_p , Па, при температуре, °C					Относительная влажность φ_p , %, при $t = 20^\circ\text{C}$
	10	15	20	25	30	
NaCl	923,6	1279	1807	2381	3253	77
NH ₄ Cl	969,3	1353	1856	2416	3281	79
Ca(NH ₂) ₂	997,2	1365	1873	2408	3078	80
(NH ₄) ₂ SO ₄	971,9	1355	1896	2600	3362	81
Na ₂ SO ₄	909,3	1333	1927	2748	3633	82
KCl	1055	1445	1968	2636	3733	84
NaSO ₃	1075	1487	2038	2762	3706	87
CdSO ₄	1099	1511	2077	2812	3768	89
Na ₂ CO ₃	-	1601	2090	2704	3465	89
CdBr ₂	-	-	2120	2820	3678	90
ZnSO ₄	1189	1597	2126	2802	3661	91
NH ₄ H ₂ PO ₄	1192	1658	2146	2921	3890	92
KNO ₃	1183	1635	2161	2925	3845	92
CaH ₄ (PO ₄) ₂	1193	1689	2202	3052	3980	94
KH ₂ PO ₄	1195	1683	2251	3034	3946	96
MgSO ₄	-	-	-	4	4000	97
K ₂ SO ₄	1208	1701	2306	3141	4112	98

Приложение Д
(информационное)

**Приведенное сопротивление теплопередаче R_0^r , коэффициент затенения
непрозрачными элементами τ , коэффициент относительного пропускания
солнечной радиации k окон, балконных дверей и фонарей**

Таблица Д.1-Данные для световых проемов

Заполнение светового проема	Светопрозрачные конструкции					
	в деревянных или ПВХ переплетах			в алюминиевых переплетах		
	$R_0^r, \text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$	τ	k	$R_0^r, \text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$	τ	k
1	2	3	4	5	6	7
Двойное остекление из обычного стекла в спаренных переплетах	0,40	0,75	0,62	-	0,70	0,62
Двойное остекление с твердым селективным покрытием в спаренных переплетах	0,55	0,75	0,65	-	0,70	0,65
Двойное остекление из обычного стекла в отдельных переплетах	0,44	0,65	0,62	0,34	0,60	0,62
Двойное остекление с твердым селективным покрытием в отдельных переплетах	0,57	0,65	0,60	0,45	0,60	0,60
Блоки стеклянные пустотные (с шириной швов 6 мм) размером, мм:						
194 x 194 x 98	0,31	0,90	0,40 (без переплета)			
2544 x 244 x 98	0,33	0,90	0,45 (без переплета)			
Профильное стекло коробчатого сечения	0,31	0,90	0,50 (без переплета)			
Двойное из органического стекла для зенитных фонарей	0,36	0,90	0,9	-	0,90	0,90
Тройное из органического стекла для зенитных фонарей	0,52	0,90	0,83	-	0,90	0,83
Тройное остекление из обычного стекла в отдельно-спаренных переплетах	0,55	0,50	0,70	0,46	0,50	0,70

Таблица Д.1-Данные для световых проемов (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7
Тройное остекление с твердым селективным покрытием в раздельно-спаренных переплетах	0,60	0,50	0,67	0,50	0,50	0,67
Однокамерный стеклопакет в одинарном переплете из стекла:						
обычного	0,35	0,80	0,76	0,34	0,80	0,76
с твердым селективным покрытием	0,51	0,80	0,75	0,43	0,80	0,75
с мягким селективным покрытием	0,56	0,80	0,54	0,47	0,80	0,54
Двухкамерный стеклопакет в одинарном переплете из стекла:						
обычного (с межстекольным расстоянием 8 мм)	0,50	0,80	0,74	0,43	0,80	0,74
обычного (с межстекольным расстоянием 12 мм)	0,54	0,80	0,74	0,45	0,80	0,74
с твердым селективным покрытием	0,58	0,80	0,68	0,48	0,80	0,68
с мягким селективным покрытием	0,68	0,80	0,48	0,52	0,80	0,48
с твердым селективным покрытием и заполнением аргоном	0,65	0,80	0,68	0,53	0,80	0,68
Обычное стекло и однокамерный стеклопакет в раздельных переплетах из стекла:						
обычного	0,56	0,60	0,63	0,50	0,60	0,63
с твердым селективным покрытием	0,65	0,60	0,58	0,56	0,60	0,58
с мягким селективным покрытием	0,72	0,60	0,51	0,60	0,60	0,58
с твердым селективным покрытием и заполнением аргоном	0,69	0,60	0,58	0,60	0,60	0,58
Обычное стекло и двухкамерный стеклопакет в раздельных переплетах из стекла:						
обычного	0,65	0,60	0,60	-	0,60	0,60

Таблица Д.1-Данные для световых проемов (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7
с твердым селективным покрытием	0,72	0,60	0,56	-	0,58	0,56
с мягким селективным покрытием	0,80	0,60	0,36	-	0,58	0,56
с твердым селективным покрытием и заполнением аргоном	0,82	0,60	0,56	-	0,58	0,56
Два однокамерных стеклопакета в спаренных переплетах	0,70	0,70	0,59	-	0,70	0,59
Два однокамерных стеклопакета в отдельных переплетах	0,75	0,60	0,54	-	0,60	0,54
Четырехслойное остекление из обычного стекла в двух спаренных переплетах	0,80	0,50	0,59	-	0,50	0,59
<p>Примечания</p> <p>1 Значения приведенного сопротивления теплопередаче, указанные в таблице, допускается применять в качестве расчетных при отсутствии этих значений в стандартах или технических условиях на конструкции или не подтвержденных результатами испытаний.</p> <p>2 К мягким селективным покрытиям стекла относят покрытия с тепловой эмиссией менее 0,15, к твердым (К-стекло) - 0,15 и более.</p> <p>3 Значения приведенного сопротивления теплопередаче заполнений световых проемов даны для случаев, когда отношение площади остекления к площади заполнения светового проема равно 0,75.</p> <p>4 Значения для окон со стеклопакетами приведены:</p> <ul style="list-style-type: none"> - для деревянных окон при ширине переплета 78 мм; - для конструкций окон в ПВХ переплетах шириной 60 мм с тремя воздушными камерами. <p>При применении ПВХ переплетов шириной 70 мм и с пятью воздушными камерами приведенное сопротивление теплопередаче увеличивается на 0,03 м²·°C/Вт;</p> <ul style="list-style-type: none"> - для алюминиевых окон значения приведены для переплетов с термическими вставками. 						

Приложение Е
(информационное)

Значения суммарной солнечной радиации

**Таблица Е.1 – Максимальные и средние значения суммарной солнечной радиации
(прямая и рассеянная) при ясном небе в июле**

Градусы северной широты	Ориентация поверхности	Суммарная солнечная радиация, Вт/м ²	
		максимальная I_{\max}	средняя I_{av}
40	Горизонтальная	928	333
	Западная	740	169
42	Горизонтальная	915	334
	Западная	748	175
44	Горизонтальная	894	331
	Западная	756	180
46	Горизонтальная	880	329
	Западная	752	182
48	Горизонтальная	866	328
	Западная	764	184
50	Горизонтальная	859	328
	Западная	774	187
52	Горизонтальная	852	329
	Западная	781	194
54	Горизонтальная	838	329
	Западная	788	200
56	Горизонтальная	817	327
	Западная	786	201

Приложение Ж
(информационное)

Расчетные сопротивления паропрооницанию листовых материалов

Таблица Ж.1 – Сопротивление паропрооницанию листовых материалов и тонких слоев пароизоляции

Материал	Толщина слоя, мм	Сопротивление паропрооницанию R_{vp} , $\text{м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па} / \text{мг}$
Картон обыкновенный	1,3	0,016
Листы асбестоцементные	6	0,3
Листы гипсовые обшивочные (сухая штукатурка)	10	0,12
Листы древесно-волокистые жесткие	10	0,11
Листы древесно-волокистые мягкие	12,5	0,05
Окраска горячим битумом за один раз	2	0,3
Окраска горячим битумом за два раза	4	0,48
Окраска масляная за два раза с предварительной шпатлевкой и грунтовкой	-	0,64
Окраска эмалевой краской	-	0,48
Покрытие изольной мастикой за один раз	2	0,60
Покрытие битумно-кукерсольной мастикой за один раз	1	0,64
Покрытие битумно-кукерсольной мастикой за два раза	2	1,1
Пергамин кровельный	0,4	0,33
Полиэтиленовая пленка	0,16	7,3
Рубероид	1,5	1,1
Толь кровельный	1,9	0,4
Фанера клееная трехслойная	3	0,15

УДК 699(865)

МКС 91.120

Ключевые слова: тепловая защита зданий, теплоэнергетический паспорт здания, тепловая эффективность здания, приведенное сопротивление теплопередаче, ограждающие конструкции здания

Ресми басылым

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ИНДУСТРИЯ ЖӘНЕ ИНФРАҚҰРЫЛЫМДЫҚ ДАМУ
МИНИСТРЛІГІ ҚҰРЫЛЫС ЖӘНЕ ТҰРҒЫН ҮЙ-КОММУНАЛДЫҚ ШАРУАШЫЛЫҚ
ІСТЕРІ КОМИТЕТІ**

**Қазақстан Республикасының
ЕРЕЖЕЛЕР ЖИНАҒЫ**

ҚР ЕЖ 2.04-106-2012*

**ҒИМАРАТТАРДЫҢ ЖЫЛУ ҚОРҒАНЫСЫН
ЖОБАЛАУ**

Басылымға жауаптылар: «ҚазҚСҒЗИ» АҚ

050046, Алматы қаласы, Солодовников көшесі, 21
Тел./факс: +7 (727) 392-76-16 – қабылдау бөлмесі

Издание официальное

**КОМИТЕТ ПО ДЕЛАМ СТРОИТЕЛЬСТВА И ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО
ХОЗЯЙСТВА МИНИСТЕРСТВА ИНДУСТРИИ И ИНФРАСТРУКТУРНОГО РАЗВИТИЯ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

**СВОД ПРАВИЛ
Республики Казахстан**

СП РК 2.04-106-2012*

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕПЛОВОЙ ЗАЩИТЫ ЗДАНИЙ

Ответственные за выпуск: АО «КазНИИСА»

050046, г. Алматы, ул. Солодовникова, 21
Тел./факс: +7 (727) 392-76-16 – приемная